

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

FP-102542

Brecht, Stern, & Co.

703-205 8000

Takeshi, Misawa

372-3654

1 OF 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 1月28日

願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第020068号

願 人

Applicant(s):

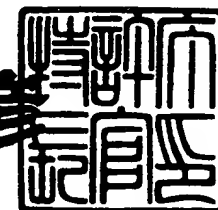
富士写真フイルム株式会社



1999年10月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3072803

【書類名】 特許願

【整理番号】 FP-1025

【提出日】 平成11年 1月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/335

【発明の名称】 固体撮像装置および信号読出し方法

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水三丁目 1 1 番 4 6 号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 三沢 岳志

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079991

【郵便番号】 105

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1-15-7 TG 115ビル 4 階

【電話番号】 03-3508-0955

【弁理士】

【氏名又は名称】 香取 孝雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006895

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802130

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置および信号読出し方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光が集光する集光面に該入射光を光電変換する複数の受光素子が 2 次元的に配され、該複数の受光素子のそれぞれのうちで斜めに隣接する素子は、ピッチを行方向および列方向に $1/2$ ずつずらした相互の位置関係に配され、該複数の受光素子のそれぞれでの光電変換により得られた信号電荷をそれぞれの所定のタイミングで駆動信号に応動して転送する撮像手段から出力される撮像信号をデジタル信号に変換し、該信号に信号処理を施して画像信号を生成する固体撮像装置において、

前記撮像手段は、

前記入射光を三原色 RGB にそれぞれ色分解する同色の色フィルタが列方向に配された色分解手段と、

前記複数の受光素子のそれぞれに対応して配される列方向の転送素子にだけ前記信号電荷を飛越し転送させる信号読出し手段とを含み、

該装置は、

前記撮像手段からの前記信号電荷の読出し動作を表すモードのうち、前記複数の撮像素子すべてから信号電荷を読み出す全画素読出しモードおよび前記色 RGB を所定の間隔毎に間引いて読み出す間引き読出しモードのいずれか一方のモードを指定するモード指定手段と、

該モード指定手段の指示に応じて前記駆動信号を生成するとともに、前記モードに応じて生成した駆動信号の供給先を選択して供給する駆動信号生成手段と、

前記モード指定手段からの指示を受けて前記駆動信号生成手段に対してモード毎の前記駆動信号の生成を制御するとともに、前記撮像信号に施される信号処理も制御する制御手段とを含むことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の装置において、前記色分解手段は、前記色フィルタが列方向にはストライプ状に配され、行方向には色すべてを一グループとするパターンが繰り返されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の装置において、前記駆動信号生成手段は、前記間引き読出しモードの場合に一行おきに前記受光素子に隣接した信号読出し手段を選択的に駆動させる前記駆動信号を供給することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載の装置において、前記撮像手段は、列方向に配する複数の転送素子を 8 個単位にし、各転送素子に対応させて前記信号読出し手段に形成された電極を介して前記駆動信号が全画素読出しモードと異なり独立に供給されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】 請求項 3 に記載の装置において、前記駆動信号生成手段は、前記間引き読出しモードの場合に複数の転送素子を一単位とする中で一つの信号読出し手段だけに駆動信号が供給されることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 6】 請求項 3 に記載の装置において、前記駆動信号生成手段は、信号読出し手段を駆動させた後に前記信号電荷を列方向に 2 ライン分転送させる第 1 の垂直駆動信号と、

該第 1 の垂直駆動信号の供給後に、前記信号電荷を列方向に 4 ライン分転送させる第 2 の垂直駆動信号と、

転送された信号電荷が行方向に転送する際の転送距離を 2 列分にする第 1 の水平駆動信号とを生成することを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 7】 入射光が集光する集光面に該入射光を光電変換する複数の受光素子を 2 次元的に配し、さらに該複数の受光素子は、互いに斜めに隣接する受光素子に対する受光素子間のピッチを行方向および列方向に $1/2$ ずつずらした位置関係に配するとともに、該複数の受光素子のそれぞれでの光電変換により得られた信号電荷をそれぞれの所定のタイミングで駆動信号によって転送して得られる撮像信号をデジタル信号に変換し、該信号に信号処理を施して画像信号を生成する信号読出し方法において、該方法は、

前記信号電荷の読出し動作を表すモードでは、前記複数の撮像素子すべてから信号電荷を読み出す全画素読出しモードおよび前記色 RGB を所定の間隔毎に間引いて読み出す間引き読出しモードのいずれか一方のモードを指定するモード指定工程と、

該モード指定工程の指示に応じて前記駆動信号を生成するとともに、該駆動信号の供給先を選択して供給する駆動信号供給工程と、

前記入射光を三原色RGB にそれぞれ色分解する色分解工程と、

該色分解工程で色分解された入射光を前記複数の受光素子のそれぞれで受光する撮像工程と、

該撮像工程の後、前記全画素読出しモードでは前記複数の受光素子のそれぞれで得られた信号電荷を供給される駆動信号に応動してすべて読み出し、前記間引き読出しモードでは前記複数の受光素子のうち、読み出す受光素子からの信号電荷だけを供給される駆動信号に応動してフィールドシフトさせるシフト工程と、

該シフト工程により飛越し転送された信号電荷を供給される駆動信号に応動して列方向に転送する列転送工程と、

該列転送工程により前記信号電荷を転送してラインシフトさせた信号電荷を供給される駆動信号に応動して水平方向に転送する水平転送工程とを含むことを特徴とする信号読出し方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の方法において、前記駆動信号供給工程は、前記間引き読出しモードで読み出すラインに対応する前記受光素子から信号電荷を読み出すフィールドシフト信号を生成し、該フィールドシフト信号を供給するシフト信号供給工程と、

前記フィールドシフト信号の供給後に前記信号電荷を列方向に転送する際の転送距離を 2 ライン分にする列転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給する列信号供給工程と、

列方向に転送しラインシフトが行われた後、転送された信号電荷を行方向に転送し、出力させる行転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給する行信号供給工程とを繰り返して前記色 G の信号電荷を読み出すことを特徴とする信号読出し方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の方法において、前記行信号供給工程は、転送された信号電荷を行方向に転送する際の転送距離を 2 列分する行転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給し、

該処理が繰り返される 2 回目の前記行信号供給工程ではラインシフトされてい

る信号電荷をすべて読み出すことを特徴とする信号読出し方法。

【請求項 10】 請求項 8 に記載の方法において、前記列信号供給工程は、最初に、前記フィールドシフト信号の供給後に前記信号電荷を列方向に転送する際の転送距離を 2 ライン分および 4 ライン分の計 6 ライン分にする列転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給する第 1 列信号供給工程を施し、

前記第 1 列信号工程の後に、転送された信号電荷を行方向に転送する際の転送距離を 2 列分する行転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給する第 1 行信号供給工程を施し、

前記列信号供給工程を再び行う際には前記転送距離を 4 ライン分および 4 ライン分の計 8 ライン分にする列転送のタイミング信号を生成し、該タイミング信号を供給する第 2 列信号供給工程を施し、

該第 2 列信号供給工程の後、ラインシフトされている信号電荷をすべて読み出すことを特徴とする信号読出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入射光を電気信号に変換して被写界の像を装置に取り込む固体撮像装置および信号読出し方法に関し、特に、解像度の向上を図るため、高集積化させるとともに、斜めに隣接する撮像デバイス、すなわち、画素を互いにその画素中心に対して $1/2$ ピッチずつずらして配する、いわゆる、ハニカム型に画素配置された電子スチルカメラ装置や画像入力装置等に用いて好適なものである。

【0002】

【従来の技術】

高集積化により解像度を向上させる観点から、最近、新たな受光素子の配置として、受光素子の幾何学的な形状の中心を行方向および列方向にピッチの半分ずらして配置する、いわゆるハニカム配置の固体撮像装置に対して、特公平 4-31231 号公報、特開平 6-77450 号公報および特開平 10-136391 号公報等のように様々な提案がされている。特公平 4-31231 号公報において、いわゆる画素ずらし配置されている光センサ手段に沿って第 1 の電極を波状パターンに蛇行させ、この波

状パターンと反対位相のパターンに第2の電極を形成し、第1の電極と第2の電極が互いに離散する領域に他の光センス手段を配置して、第1の電極に与えられる活性化信号に応答して第2の電極と選択的に結合する手段を介して光センス手段から信号を読み出すことにより、解像度および感度を従来よりも向上させている。ここで、光センサ手段は、形状を八角形に形成された場合が例示されている。

【0003】

特開平6-77450号公報では、受光素子の形状を菱形の一つである正方形にして各辺が垂直方向に45°の角度をなすようにして開口率を高くして固体撮像装置の小型化が図られている。特にハニカム配置を採用することで垂直解像度の向上を図っている。また、各受光素子の上にはマイクロレンズを配設して集光効率を向上させている。

【0004】

また、特開平10-136391号公報では、隣接する行の光電変換素子の配列間隔のほぼ1/2だけ相対的にずらし同一行の隣接する光電変換素子間に2列分の列方向で電荷転送装置が配され、その一つが斜め方向に隣接する光電変換素子からの電荷転送に用いてする電荷転送装置を蛇行させて形成することにより、光電変換素子の高集積化、受光光率の向上等を図りながら、モアレ等の偽信号の抑制が行われている。この場合、色フィルタ配列は、ベイヤ配列を45°回転させた配列を用いている。この色フィルタ配列は、色R/Bに対して色Gは行方向および列方向に見ても等方的な関係に配置されている。また、色RGBの色フィルタを同数ずつ均一にハニカム型におけるストライプパターンが用いられている。この場合、色フィルタの形状は、正六角形で隣接する受光素子間の中心距離をすべて等距離の関係にしている。

【0005】

このように前述した特公平4-31231号公報および特開平6-77450号公報では、高集積化を行う上でのデバイスの構造に着目しているが、色フィルタについては何も言及されていない。また、特開平10-136391号公報では、デバイスの構造および色フィルタについて述べられているがこれらによって得られる撮像信号の読

出しについては何等の記載もない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような高集積化に伴って光電変換により得られた信号電荷の読出しに時間を要してしまうことが懸念される。たとえば、オートフォーカス調整 (AF:Automatic Focus) や自動露出制御 (AE:Automatic Exposure) を行うような測光制御モードでは、信号電荷の読出しの所要時間を短くし、撮像の準備を早急に完了させたいという要求がある。撮像デバイスにとって撮像素子の高集積化と信号読出しの短縮化は、互いに相反する、二律背反の要求である。特に、ハニカム配置の撮像デバイスから測光制御モードで高速に信号読出しする場合、これまでと異なる方法によるブレイクスルーが必要になる。特に、自動露出制御 (AE)、自動白バランス調整 (AWB:Automatic White Balance) の制御を行う場合、全色情報が必要になるので、オートフォーカス調整 (AF) の場合のように単色の読出しを行っても意味をなさない。この撮像を行う際に駆動信号により高速の信号読出しが望まれている。

【0007】

本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、ハニカム型に配された受光素子から色分解に用いた色すべてを含む撮像信号で、たとえば、AEの制御が行える固体撮像装置および信号読出し方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は上述の課題を解決するために、入射光が集光する集光面にこの入射光を光電変換する複数の受光素子が2次元的に配され、この複数の受光素子のそれぞれのうちで斜めに隣接する素子は、ピッチを行方向および列方向に1/2 ずつずらした相互の位置関係に配され、この複数の受光素子のそれぞれでの光電変換により得られた信号電荷をそれぞれの所定のタイミングで駆動信号に応動して転送する撮像手段から出力される撮像信号をデジタル信号に変換し、この信号に信号処理を施して画像信号を生成する固体撮像装置において、撮像手段には入射光を三原色RGB にそれぞれ色分解する同色の色フィルタが列方向に配された色分解

手段と、複数の受光素子のそれぞれに対応して配される列方向の転送素子にだけ信号電荷を飛越し転送させる信号読出し手段とを含み、この装置には、撮像手段からの信号電荷の読出し動作を表すモードのうち、複数の撮像素子すべてから信号電荷を読み出す全画素読出しモードおよび色RGB を所定の間隔毎に間引いて読み出す間引き読出しモードのいずれか一方のモードを指定するモード指定手段と、このモード指定手段の指示に応じて駆動信号を生成するとともに、モードに応じて生成した駆動信号の供給先を選択して供給する駆動信号生成手段と、モード指定手段からの指示を受けて駆動信号生成手段に対してモード毎の駆動信号の生成を制御するとともに、撮像信号に施される信号処理も制御する制御手段とを含むことを特徴とする。

【0009】

ここで、色分解手段は、色フィルタが列方向にはストライプ状に配され、行方向には色すべてを一グループとするパターンが繰り返されることが望ましい。この配置パターンをハニカム型ストライプパターンという。

【0010】

駆動信号生成手段は、間引き読出しモードの場合に一行おきに受光素子に隣接した信号読出し手段を選択的に駆動させる駆動信号を供給することが好ましい。これにより、撮像手段は、全画素数の半分、すなわち、1/2 間引きが行われる。

【0011】

撮像手段は、列方向に配する複数の転送素子を8個単位にし、各転送素子に対応させて信号読出し手段に形成された電極を介して駆動信号が全画素読出しモードと異なり独立に供給されることが望ましい。この供給により、間引きをする量に応じて受光素子からの信号読出しを行う信号読出し手段の数が限定されていく。

【0012】

このような信号読出しにおける全画素数に対する1/4 間引きという限定において、駆動信号生成手段は、間引き読出しモードの場合に複数の転送素子を一単位とする中で一つの信号読出し手段だけに駆動信号が供給されるとよい。これにより、4ライン配された受光素子のうち、1ラインの受光素子だけから信号電荷が

選択的に読み出される。

【0013】

また、駆動信号生成手段は、信号読出し手段を駆動させた後に信号電荷を列方向に2ライン分転送させる第1の垂直駆動信号と、この第1の垂直駆動信号の供給後に、信号電荷を列方向に4ライン分転送させる第2の垂直駆動信号と、転送された信号電荷が行方向に転送する際の転送距離を2列分にする第1の水平駆動信号とを生成することが好ましい。これらの生成された信号を組み合わせると、たとえば、6ライン分の垂直転送により信号電荷が同色同士の、いわゆる画素混合が施され、第1の水平駆動信号の供給により信号電荷が読み出さない列方向転送手段の直下に転送される。さらに、6ライン分の垂直転送により信号電荷が同色同士の混合されることにより、8ライン分が1ラインの読出し時間内に出力される。

【0014】

本発明の固体撮像装置は、モード指定手段でモードを設定し、この指定したモードの信号を制御手段に供給する。この供給により制御手段は、駆動信号生成手段を制御して駆動信号を生成する。撮像手段には、同色のフィルタが列方向に配された色分解手段を介して入射光が供給される。撮像手段は、この入射光を各受光素子で光電変換し、指定のモードに応じて駆動信号生成手段から供給される駆動信号を信号読出し手段に供給し、信号電荷の飛越し転送を行う。この際に、色分解手段の色フィルタ配列を考慮してすべての色に関わる信号が読み出されることにより、高画素化された場合、色を限定することなく信号読出しの所要時間の短縮化を図っているため、この所要時間の短縮が要求される、たとえば、AE、AWBの調整制御で有効に機能する。

【0015】

また、本発明は入射光が集光する集光面にこの入射光を光電変換する複数の受光素子を2次元的に配し、さらに該複数の受光素子は、互いに斜めに隣接する受光素子に対する受光素子間のピッチを行方向および列方向に1/2ずつずらした位置関係に配するとともに、この複数の受光素子のそれぞれの光電変換により得られた信号電荷をそれぞれの所定のタイミングで駆動信号によって転送して得ら

れる撮像信号をデジタル信号に変換し、この信号に信号処理を施して画像信号を生成する信号読出し方法において、この方法は、信号電荷の読出し動作を表すモードでは、複数の撮像素子すべてから信号電荷を読み出す全画素読出しモードおよび色RGB を所定の間隔毎に間引いて読み出す間引き読出しモードのいずれか一方のモードを指定するモード指定工程と、このモード指定工程の指示に応じて駆動信号を生成するとともに、この駆動信号の供給先を選択して供給する駆動信号供給工程と、入射光を三原色RGB にそれぞれ色分解する色分解工程と、この色分解工程で色分解された入射光を複数の受光素子のそれぞれで受光する撮像工程と、この撮像工程の後、全画素読出しモードでは複数の受光素子のそれぞれで得られた信号電荷を供給される駆動信号に応動してすべて読み出し、間引き読出しモードでは複数の受光素子のうち、読み出す受光素子からの信号電荷だけを供給される駆動信号に応動してフィールドシフトさせるシフト工程と、このシフト工程により飛越し転送された信号電荷を供給される駆動信号に応動して列方向に転送する列転送工程と、この列転送工程により信号電荷を転送してラインシフトさせた信号電荷を供給される駆動信号に応動して水平方向に転送する水平転送工程とを含むことを特徴とする。

【0016】

ここで、駆動信号供給工程は、間引き読出しモードで読み出すラインに対応する受光素子から信号電荷を読み出すフィールドシフト信号を生成し、このフィールドシフト信号を供給するシフト信号供給工程と、フィールドシフト信号の供給後に信号電荷を列方向に転送する際の転送距離を2ライン分にする列転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給する列信号供給工程と、列方向に転送しラインシフトが行われた後、転送された信号電荷を行方向に転送し、出力させる行転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給する行信号供給工程とを繰り返して信号電荷を読み出すことが好ましい。この手順で信号電荷を読み出すことにより、全画素数に対して1/2 間引きの信号電荷読出しを行うことができる。

【0017】

行信号供給工程は、転送された信号電荷を行方向に転送する際の転送距離を2

列分する行転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給し、この処理が繰り返される 2 回目の行信号供給工程ではラインシフトされている信号電荷をすべて読み出すことが好ましい。これにより、ラインシフトされている信号電荷は 2 ライン分ずつ同色の信号電荷がまとめて含まれるので、これを 1 ライン分の読出し時間で読み出すと、行（水平）方向の読出し自体も $1/2$ に読出し時間を短縮させることができる。この結果、列（垂直）方向に対しても信号読出し時に $1/2$ 間引きされているので、この信号読出し方法は $1/4$ 間引きを実現させている。

【0018】

さらに、以下の手順で信号読出しを行うとより一層有効である。列信号供給工程は、最初に、フィールドシフト信号の供給後に信号電荷を列方向に転送する際の転送距離を 2 ライン分および 4 ライン分の計 6 ライン分にする列転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給する第 1 列信号供給工程を施し、第 1 列信号工程の後に、転送された信号電荷を行方向に転送する際の転送距離を 2 列分する行転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給する第 1 行信号供給工程を施し、列信号供給工程を再び行う際には転送距離を 4 ライン分および 4 ライン分の計 8 ライン分にする転送のタイミング信号を生成し、このタイミング信号を供給する第 2 列信号供給工程を施し、この第 2 列信号供給工程の後、ラインシフトされている信号電荷をすべて読み出すことが有利である。すなわち、受光素子からの信号読出しで列（垂直）方向に $1/2$ 間引きが行われた後に、第 1 列信号供給工程で生成されたタイミング信号から得られる駆動信号により、画素混合が行われて信号電荷が $1/2$ に間引かれる。第 1 行信号供給工程では 2 列分の転送が行われて信号電荷の読み出されない列の直下に供給される。したがって、第 2 列信号供給工程でもこの直下の位置の信号電荷は変更なく、読み出される列の直下には、再び 2 ライン分の同色の画素混合が施される。ここでも $1/2$ 間引きされることになる。これらの間引き処理を合計すると、最終的にラインシフトされている信号電荷をすべて読み出すと、 $1/8$ 間引きになる。

【0019】

本発明の信号読出し方法は、信号電荷の読出しを全画素読出しモードと信号電

荷の読出しを間引く間引き読出しモードかを選択し、この選択に応じた信号電荷の読出しを行う駆動信号を生成させ、かつこの駆動信号の供給先を選択して供給する。また、入射光を三原色RGB にそれぞれ色分解し、この色分解工程で色分解された入射光を複数の受光素子のそれぞれで受光する。この撮像工程の後、特に、間引き読出しモードでは複数の受光素子のうち、読み出すラインの受光素子に対応する信号電荷だけを駆動信号によりフィールドシフトさせ、以降では色分解の色フィルタの配置を考慮して飛越し転送された信号電荷を列方向に有効な転送し、この信号電荷のラインシフトを経て画素混合と信号読出ししない列の「空」の信号電荷の合成を行って、複数のラインの信号をまとめている。このラインシフトされた信号電荷を水平方向に転送することにより、全画素読出しモードの信号読出しに比べてすべての色を含む信号電荷の読出しを非常に短い時間で完了させることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

次に添付図面を参照して本発明による固体撮像装置および信号読出し方法の実施例を詳細に説明する。

【0021】

本発明の固体撮像装置は、いわゆる、ハニカム配置による高画素化が行われた場合、複数の受光素子が配設された撮像手段では、たとえば、原色フィルタまたは補色フィルタの各色すべてを用いて、AE, AWB という自動制御を行う上で要求される高速化を満たすため、全画素読み出す場合よりも信号の読出し時間の短縮化を図っている。特に、信号の読み出す受光素子を指定することにより、ハニカム配置でありながら、従来と同様の自動制御を高速に行うことができるという特徴がある。この固体撮像装置をデジタルスチルカメラ10に適用した場合について図1～図21を参照しながら説明する。

【0022】

デジタルスチルカメラ10には、図1に示すように、撮像系10A、信号処理系10B、駆動信号生成部10C、信号出力系10D、モード指定部10E およびシステム制御部12が備えられている。

【0023】

撮像系10Aには、撮像レンズ102、撮像部104、ピント調整機構を含むAF調整部106および絞り機構を含むAE調整部108が備えられている。この他、図示しないが撮像部104の入射光の側に入射光を完全に遮光するためシャッタ機構を含めてもよい。撮像レンズ102は、被写界からの入射光を撮像部104の受光面上に焦点を結ぶように集光する光学系である。

【0024】

撮像部104は、供給される入射光を光電変換する受光素子104aで受光面が形成されるように行方向および列方向にハニカム型に2次元配列されている（図2を参照）。ハニカム型とは、受光素子104aのそれぞれのうちで、斜めに隣接する素子のピッチを行方向および列方向に1/2ずつずらした相互の位置関係に配された配置をいう。受光素子の形状を示すものではない。撮像部104には、受光素子104aより入射光の側に入射光を色分解する色フィルタが受光素子104aのそれぞれに対応した色分解フィルタCFが単板で一体的に形成されている。この色分解フィルタCFの配設により、受光素子104aには、たとえば、三原色RGBというそれぞれの色の属性を有するように色分解された入射光が入射することになる。この関係は図3において一体的に形成されているので、各受光素子104a内に色を示す記号R、G、Bで表している。また、図3の色フィルタR、G、Bの配列は、いずれも縦方向（ストライプ状）のパターンに配置されている。このことから、この色フィルタ配置をハニカム型ストライプパターンと呼ぶ。撮像部104は、撮像信号を信号処理系10Bに出力する。

【0025】

さらに撮像部104の構成を説明する。撮像部104は、後述する駆動信号生成部10Cからそれぞれ出力される駆動信号に応動する。各受光素子104aは、電荷結合素子（以下、CCDという）で構成されている。受光素子104aは、図4に示すように、受光素子に隣接配設された転送素子、すなわち垂直転送素子との間に、受光して変換した信号電荷を漏れないように信号読出しゲート（トランスファゲート）104bが形成されている。信号読出しゲート104bは電極を介して供給されるフィールドシフトパルスにより信号電荷を受光素子104aから垂直転送路104cに転送す

る。垂直転送路104cは、読み出した信号電荷を列方向、すなわち垂直方向に順次転送する。垂直転送により、信号電荷はラインシフトを介して行方向の転送素子、すなわち水平転送路104dに供給される。水平転送路104dは、駆動信号に応動してこの信号電荷をアンプ104eを介して前述したように信号処理系10B に出力する。

【0026】

ここで、垂直転送路104cは、垂直（列）方向に見ると、受光素子104aと受光素子104aの間に3つの転送素子が配されている。信号読出しゲート104bの接続された転送素子も含めて1ライン分の転送には4つの転送素子が用いられる。このことから、1ラインの転送には、駆動信号として4相の駆動信号が供給されることが判る。信号読出しゲート104bは、受光素子104aと垂直転送路104cとの間に配されている。また、ハニカム配置を採用し、斜めに受光素子（画素）間のピッチを1/2 ずつ縦横にずらしていることから、信号読出しゲート104bと垂直転送路104cの転送素子との配置関係は、2つの垂直転送路104cに着目すると、転送素子2つ分ずれた位置に配されている。すなわち、2つの垂直転送路104cにおける配置関係を見ると、図4では、たとえば、受光素子（色R）- 垂直転送素子（V1）、受光素子（色G）- 垂直転送素子（V3）、受光素子（色R）- 垂直転送素子（V5）、……というような関係で配設されている。また、水平（行）方向に見ると、受光素子104aから色R、B、G、次のラインから色G、R、Bと三原色が繰り返されるパターンで得られることが判る。撮像部104の基本的な構成は以上のような関係である。この構成で通常は全画素読出しが行われる。これにより、一度に全画素の信号電荷を読み出している。

【0027】

AF調整部106 は、ピント調整機構（図示せず）により被写体とカメラ10との距離を測距して得られた情報に応じて撮像レンズ102 を最適な位置に配するようにこの位置調整を行う。このとき、測距情報の算出とこの測距情報からの制御量は、システム制御部12で処理される。この結果、供給される制御信号に応じてAF調整部106 は、ピント調整機構を駆動させ、撮像レンズ102 を移動させている。

【0028】

また、AE調整部108 は、被写体を含む被写界の測光値の算出が行われるシステム制御部12内に設けられる露光制御部（図示せず）からの制御により絞り機構の絞り位置を変位させ、入射する光束量を調整する。測光は、撮像信号の一部を用いている。この場合もシステム制御部12で測光値に基づいて露光量が算出され、この露光量になるように絞り値とシャッタ速度値を制御する制御信号を AE 調整部108 に供給する。AE調整部108 は、この制御信号に応じて絞り機構およびシャッタ機構をそれぞれ調整している。この調整により露出を最適にすることができる。

【0029】

信号処理系10B には、前処理部110 、A/D 変換部112 、信号処理部114 、バッファ部116 および圧縮／伸張処理部118 が備えられている。前処理部110 は、たとえば、供給される信号電荷に対して相関二重サンプリング（CDS ）処理を施して雑音の低減を図ったり、信号にガンマ変換処理を施し、この信号を増幅させてA/D 変換部112 に出力する。

【0030】

A/D 変換部112 は、システム制御部12からの制御信号およびタイミング信号等を発生させる信号発生部120 からのクロック信号を用いて撮像部104 から供給されるアナログ信号をサンプリングし、量子化することによってデジタル信号に変換する。変換したデジタル信号は信号処理部114 に供給される。

【0031】

信号処理部114 は、得られた信号に自動絞り調整（AE）、白バランス調整（AWB）、アパーチャ補正等を行った後、信号処理を2つのモードそれぞれに応じて施す。すなわち、ここでのモードとは、後述するモード指定部10E のリリースシャッタ128 で設定されたモードを示し、少なくとも得られた静止画を信号出力系10D の記録再生部126 に取り込む静止画撮影モードと単に撮像系10A のAFにおける測光制御モードの2つを示す。ガンマ補正処理は、ここで行ってもよいし、さらに後段で行ってもよい。

【0032】

デジタルスチルカメラ10において、現在、いずれのモードが選択されている

かはシステム制御部12からの制御信号により制御される。このシステム制御部12の制御により、上述した信号処理後の信号には、静止画撮影モードで所定のデジタルに伴う信号処理、たとえば、輝度信号の高帯域化等が施される。一方、測光制御モードでは、供給される信号がデジタルであることを考慮してシステム制御部12により撮像部104からの信号読出しを、たとえば、従来の読出し速度に比べて速く読み出す制御およびその処理等が行われる。この他、撮像信号を信号出力系10Dの表示部124に表示させるように垂直間引き処理等も行われる。信号処理部114は、静止画撮影モードでの信号処理によって撮像部104からの撮像信号を記録可能な映像信号にしている。そして、信号処理部114は、表示・記録が選択されたモードの信号だけをバッファ部116に出力する。

【0033】

バッファ部116は、前述した信号処理部114から供給される映像信号を所定の振幅に増幅するとともに、記録時における時間調整の機能なども有している。バッファ部116は、システム制御部12内に配される記録制御部（図示せず）の制御により信号出力系10Dまたは圧縮／伸張処理部118に画像を出力している。

【0034】

圧縮／伸張処理部118は、画像を記録する場合、システム制御部12に制御により画像信号が供給される。供給された画像信号には、たとえば、JPEG (Joint Photographic coding Experts Group) 規格に基づく圧縮処理が施される。また、記録再生部126から記録されていた信号を読み出して再生する場合、上述した圧縮処理の逆変換等の信号処理を施すことによって元の画像信号を再生し、表示部124に出力する。

【0035】

駆動信号生成部10Cには、信号発生部120およびドライバ部122が含まれる。信号発生部120は、たとえば、現行の放送方式 (NTSC/PAL) でデジタルスチルカメラ10が駆動するように発生させた原発振のクロックを基に同期信号を生成して信号処理部114に供給する。信号発生部120は、前処理部110、A/D変換部112、バッファ部116および圧縮／伸張処理部118にもサンプリング信号や書込み／読出し信号のクロックとして信号が供給されている。

【0036】

信号発生部120 は、原発振のクロックから同期信号を生成し、さらにこれらの信号を用いて各種のタイミング信号を生成している。生成されるタイミング信号には、撮像部104 で得られた信号電荷の読出しに用いるタイミング信号、たとえば、垂直転送路の駆動タイミングを供給する垂直タイミング信号、水平転送路の駆動タイミングを供給する水平タイミング信号、フィールドシフトやラインシフトさせるタイミング信号等がある。また、AF調整部106、AE調整部108 の動作を制御する際にも信号発生部120 からの信号を用いている（ここでは信号線をそれぞれをあらわには図示せず）。このように各種の信号を前述した各部に出力するとともに、信号発生部120 は、垂直タイミング信号と水平タイミング信号とをドライバ部122 に供給する。この中で、信号発生部120 にシステム制御部12から測光制御モードの制御信号が供給された際に、信号発生部120 は、たとえば、必要に応じて（たとえば、測光制御モードで）受光素子の基板電圧、すなわちオーバーフローライン電圧を指定の受光素子に対して高める信号も供給する。この信号が供給されることにより、指定（すなわち、信号読出し禁止）の受光素子には、信号電荷が全く生成されなかったと同じ状態を形成することができる。また、測光制御モードで信号発生部120 は、信号読出しの許可を受けた受光素子からの信号電荷を読み出すようにトランスファゲート信号を生成する。測光制御モードが選択された際に信号発生部120 は、システム制御部12からの制御信号12A によりタイミング信号の生成を選択的に切り換える。ドライバ部122 は、それぞれの供給されるタイミングで駆動信号を生成する。一般的に、信号読出しする速度変更は、モードに応じてドライバ部122 から出力される垂直駆動信号が撮像部104 に供給され、たとえば、画面全体に対する駆動、色の選択的な駆動、画素の間引き量に応じた駆動が行われることによって速度の変更が施される。

【0037】

ドライバ部122 は、特にモードが測光制御モードに設定された際に対応した駆動信号を出力する。駆動信号レベルをモードで変更するような場合、レベル切換スイッチを設けて切り換える。一般に、設定される電圧レベルは、たとえば、1V、5V、8V、12V がある。ドライバ部122 は、信号発生部120 から供給されるタイ

ミング信号に応じて駆動信号を生成している。ドライバ部122は、垂直タイミング信号とトランスファゲート信号とを用いて3値の駆動信号を生成している。

【0038】

信号出力系10Dには、表示部124および記録再生部126が備えられている。表示部124には、たとえば、デジタルRGB入力によるVGA (Video Graphics Array) 規格の液晶表示モニタなどが備えられている。記録再生部126は、磁気記録媒体、メモリカード等に用いられる半導体メモリ、光記録媒体、または光磁気記録媒体に供給される映像信号を記録する。また、記録再生部126は、記録した映像信号を読み出して表示部124に表示させることもできる。なお、この記録再生部126が記録媒体を着脱自在にできる場合、記録媒体だけ取りはずして外部の装置で記録した映像信号を再生表示させたり画像を印刷させるようにしてもよい。

【0039】

モード指定部10Eには、リリースシャッタ128およびキースイッチ130が備えられている。リリースシャッタ128には、本実施例において、2段階押し機能を備えている。すなわち、第1段階の半押し状態では、測光制御モードを指定して、システム制御部12にこのモード設定がなされていることを信号として供給し、第2段階の全押し状態では、画像の取込みタイミングをシステム制御部12に提供するとともに、この操作によりシステム制御部12に画像の記録設定（静止画撮影モード）がなされたことを信号として供給する。また、リリースシャッタ128が電源オン状態で、かつ画像モニタ表示のスイッチ（図示せず）がオンになっている場合、システム制御部12は、表示部124にムービーモードで動画表示するように制御する。また、キースイッチ130は、十字キーで、表示部124の画面に表示される画面内のカーソルを上下左右に移動させて項目・画像の選択等を行う。この選択した情報もシステム制御部12に送られる。特に、キースイッチ130は、測光制御モードにおける画素の間引き量を、たとえば、1/2, 1/4, 1/8と選択しシステム制御部12に供給する。ここでの設定により、測光制御モード中のAE, AWBに用いる信号電荷の読出しをどのように行うか規定される。

【0040】

システム制御部12は、カメラ全体の動作を制御するコントローラである。シス

テム制御部12には、中央演算装置（CPU）が含まれている。システム制御部12は、リリースシャッタ128からの入力信号によりどのモードが選択されたかの判断を行う。また、システム制御部12は、上述したようにキースイッチ130からの選択情報により、カメラの画像信号に対する処理等の制御を行う。このように供給された情報に基づいてシステム制御部12は、この判断結果を基に駆動信号生成部10Cの動作を制御する。システム制御部12には、図示しないが記録制御部を設けている。記録制御部は、システム制御部12からのタイミング制御信号に従いバッファ部116および信号出力系10Dの記録再生部126の動作を制御している。

【0041】

このように構成したデジタルスチルカメラ10の動作について説明する。まず、通常行われている全画素読出しについて説明する。デジタルスチルカメラ10は、通常、全画素読出しを行える撮像部104を有するカメラであるから、静止画撮影モードのモード指定がリリースシャッタ128から供給された場合、ハニカム型ストライプパターンの色分解フィルタCFを介した入射光が画素すべてで受光される。受光素子104aの各々では、この受光した際に受光素子104aで光電変換することによって信号電荷が蓄積される。蓄積された信号電荷を各受光素子104aから読み出す場合、図5に示すように、信号発生部120では垂直同期信号VDが生成される。また、信号発生部120では、垂直同期信号VDに同期させて垂直転送路104cの転送素子V1～V4、V5～V8に供給する垂直タイミング信号V₁～V₈および信号読出しゲート104bに供給するトランスファゲート信号TG₁、TG₃、TG₅、TG₇が生成される。図5において、各垂直同期期間中、垂直タイミング信号V₁、V₄、V₅、V₈が立ち下がり信号であり、垂直タイミング信号V₂、V₃、V₆、V₇が立ち上がり信号であることが概略的に示されている。また、トランスファゲート信号TG₁、TG₃、TG₅、TG₇は、各受光素子から垂直同期信号VDの入力後に同期して信号電荷を読み出すように生成されていることが判る。このタイミング関係を時間的に拡大してみると、図6に示すタイミング関係にあることが判る。すなわち、ここでの段階ではトランスファゲートをオンにする際に垂直タイミング信号V₁、V₅に対応する位置の受光素子だけから信号電荷を読み出し、次の垂直同期信号VDが供給されるまでフィールドシフトが行われないことを示している（図5も参照）。そして、フィ

ールドシフト後、水平同期信号HDに同期して各垂直タイミング信号が順次供給される。この供給により、垂直転送路104cにシフトされた信号電荷が水平転送路104dに向かって転送されていく。

【0042】

図6のタイミング関係において垂直同期信号VDがレベル“H”にレベル変化した後、水平同期信号HDが立ち上がった状態以降の垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号の各タイミングを図7のタイミングチャートは時間的に拡大し、表示している(図7(a), (b)を参照)。特に、垂直タイミング信号 V_1 , V_5 とトランスファゲート信号 TG_1 , TG_5 とがドライバ部122に供給されると、図7(c)に示す垂直駆動信号 ϕV_1 , ϕV_5 が撮像部104に出力される。これに伴って、垂直転送素子 $V1$, $V5$ には、図7(d)に示すポテンシャルが形成される。また、トランスファゲート信号 TG_3 , TG_7 もオン状態になることから、図7(e)に示す垂直駆動信号 ϕV_3 , ϕV_7 が生成される。これにより、ポテンシャルが図7(f)のように形成される。

【0043】

また、垂直転送路104cにシフトされた信号電荷が水平転送路104dに向かって転送されていく手順を、図8のタイミングチャートで示す。垂直転送路104cを8つの垂直転送素子 $V1 \sim V8$ で表している。この中で、垂直駆動信号は、垂直転送素子 $V1 \sim V4$ と垂直転送素子 $V5 \sim V8$ と2つ同じ信号が供給されていることが判る。すなわち、4つの異なる位相の信号で駆動させている。垂直転送された信号電荷にラインシフトが施された後、水平転送路104dを順次転送させて撮像部104から全画素の信号電荷を所定の時間内に一度に読み出している。

【0044】

ところで、一般的なデジタルスチルカメラ10の撮影手順を検討してみる。まず、最初にデジタルスチルカメラ10では、撮影を行う前に被写界に対して測光を行う。被写界の撮像の際にリリースシャッタ128を半押し状態にして測光制御モードにする。この場合、撮像系10Aの撮像部104で光電変換して得られた信号のうち、AF調整制御を行う場合、色Gだけを取り出す撮像を行う。これは、AFの調整制御を行う場合、輝度情報の約70%を占める色Gの情報だけで済むことにあ

る。また、AFの測光は、適正な値を検出するまで何度も画素情報を読み出す必要がある。一方、AE、AWB の調整制御を行う場合、全色情報が必要なので、このような単色の読出しでなく、色分解の色要素すべてが用いられる。本実施例では、このAE、AWB の調整制御を行う場合の撮像部104 の駆動について駆動信号がどのように生成され、供給され、そして高速の信号読出しが行われるかを後段でさらに詳述する。このように測光制御モードには、単色G の読出しおよび全色の間引き読出しが行われる。

【0045】

測光に伴って撮像系10A で得られた画像信号は、システム制御部12の制御により信号処理系10B に供給される。信号処理系10B では、供給された画像信号をデジタル信号に変換する。この変換により得られた画像データは、測光情報としてシステム制御部12に供給される。システム制御部12は、この測光情報を用いて演算を行う。この演算により、システム制御部12は、AFの調整用の制御信号とともに、AEの調整用の制御信号も生成してそれぞれAF調整部106 およびAE調整部108 に出力する。AF調整部106 およびAE調整部108 は、それぞれ内蔵する機構を介して供給される制御信号に応じた調整を行う。この調整は、このモードにおいて繰り返し行われる。

【0046】

この後、ユーザは所望の撮影タイミングでリリースシャッタ128 を全押し状態にする。このとき、システム制御部12にこの被写界の映像を記録する信号が供給される。先のモードと同様に撮像系10A で被写界からの入射光の撮像が行われる。ただし、この静止画撮影モード（全画素読出し）では、画素の間引きなしに色もすべてを取り出す処理が撮像部104 で行われる。この撮像の前に、当然、供給される駆動信号も先の信号読出しとは異なる。撮像した画像信号は、信号処理系10B のA/D 変換部112 でデジタル信号にされた後、信号処理部114 に供給される。信号処理部114 では、画像データに輝度信号、色差信号に対応する画像データが、周波数的に一層の高域側に延びた信号となるように信号処理を施す。そして、得られた画像データがバッファ部116 を介して圧縮／伸張処理部118 に供給

される。圧縮／伸張処理部118では、圧縮処理が施され、信号出力系10Dに出力される。静止画撮影モードでは、システム制御部12内の記録制御部の制御により供給される全画素の画像データが記録再生部126に記録される。記録再生部126は、記録した画像データを記録制御部の制御により読み出すこともできる。

【0047】

このようにデジタルスチルカメラ10は、リリースシャッタ128によって測光制御モードおよび静止画撮影モードの両方に対応させている。デジタルスチルカメラ10は、たとえば、100万を越えるような高画素数で撮影する場合、静止画撮影モードは連写撮影するときを除いて、それほど撮像信号の全画素読出しの時間を気にしないが、測光制御モードでは、前述したようにAE、AF制御を行うときに読出し時間の短縮に迫られる。このような仕様の撮像系10Aを用いてデジタルスチルカメラ10にAE制御を施す測光制御モードでの撮像部104および駆動信号生成部10Cの動作について説明する。

【0048】

色分解フィルタCFにハニカム型ストライプパターンを採用しているので、図4から明らかなように、色Rの受光素子104aは垂直転送素子V1、V5に隣接し、色Gの受光素子104aは垂直転送素子V3、V7に隣接して配設されていることが判る。この場合、垂直転送素子V1、V5に隣接している信号読出しゲート104bをオフにするようにし、垂直転送素子V3、V7に隣接している信号読出しゲート104bをオンにするようにトランスファゲート信号 TG_3 、 TG_7 を供給すればよい。このタイミング関係を図9に示す。他のトランスファゲート信号 TG_1 、 TG_5 がレベル“H”にあるので、垂直転送素子V1、V5に隣接した信号読出しゲート104bはオフ状態のままで色R、G、Bの信号電荷を読み出せない。この関係は、図10での信号電荷の斜線の描かれた読出し禁止ラインと信号電荷の読出し許可ラインに表される。

【0049】

この関係により図11(a)に示すように受光素子R1、G1、B1、R2、G2、B2、…から垂直転送路104cに信号電荷が読み出される。垂直転送路104cに読み出された信号電荷は、前述した通り順次水平転送路104dに向かって転送させる。このとき、垂直転送路104c内の信号電荷すべては、転送距離を2ライン分、下方に移動させ

る。この結果、水平転送路104dに最も近かった受光素子R1, G1, B1の信号電荷が水平転送路104dに供給される。したがって、受光素子R1, G1, B1の信号電荷は、2ラインの移動のうち、2ライン目の移動がラインシフトになっている。斜線の描かれた受光素子からは信号電荷が読み出されないので、この信号電荷が入るはずの水平転送路104dの転送素子には「空」の表示をしている（図11(b)を参照）。次に、水平転送路104dに達した信号電荷 空, R1, 空, G1, 空, B1, … が、順次出力側に配されるアンプ104e（図11には図示せず）に向かって転送され、出力される。この後、垂直転送路104c内の残った信号電荷すべてが、再び2ライン分、下方に移動させる（図12(a)を参照）。そして水平転送路104dに達した信号電荷 空, R2, 空, G2, 空, B2, … が、順次出力側に配されるアンプ104eに向かって転送され、出力される（図12(b)を参照）。

【0050】

このような信号電荷の転送によって図10に示すように斜線の入った受光素子だけからの信号電荷を読み出している。図10の配置からこの1/2 間引きは、水平および垂直方向に1/2 の間引きとなる。しかしながら、この配置は、前述したようにハニカム配置で画素ずれのピッチが縦横に1/2 ピッチずつずれている関係にある。このことから 実際に読み出される画素数は、水平および垂直ともに1/2 ずつ間引いて全画素の1/4 間引きの画素数とはならない。信号電荷の垂直転送素子への読出しを行わないことでその転送素子には「空」として扱う際に実際の信号電荷と区別なく扱える。換言すれば、垂直転送ではこの信号電荷「空」を無視することができるが、水平方向の転送においては、信号電荷「空」も一つの転送素子の位置を占める「空」の信号電荷があるものとみなして転送が行われる。このため、水平方向の転送段数は間引きを行わない場合と同じである（図11(c)および図12(b)を参照）。

【0051】

そこで、水平方向の転送段数も1/2 間引きされるように信号電荷の読出しを検討した結果、以下の手順で行う。図10(a)に示すように信号電荷を読み出す。次の垂直転送も図10(b)と同様に全体的に2ライン（2段）ずつ読み出した信号電荷を転送する。ここまでは先の手順と同じである。

【0052】

次に水平転送であるが、水平方向に転送路104d中を2段だけ移動させる。このため、水平転送路104dは、信号電荷が保持できるように転送素子を少なくとも、2段分余分に保有可能な構成にしている。この場合、読み出さない信号の列が設けられているので、構成は1段分追加するだけで済ませられる。この結果、色R, G, Bの信号電荷が「空」を転送する垂直転送路の直下に送られる(図13(a)を参照)。この後、前述したと同じ2ライン分の垂直転送を行う。これにより、残っている信号電荷が2段ずつ下方に転送される。この転送前の色R1, G1, B1があった各位置、すなわち垂直転送路の直下には「空」の領域がある。この「空」の位置に2ライン分の信号電荷R2, G2, B2が垂直に転送される(図13(b)を参照)。図13(a), (b)ともに、水平転送路104dにおける「空」の信号電荷と記載された位置に信号電荷を転送しても、この「空」と色R, G, Bのいずれか一つが転送されてきても混色になることはない。したがって、色R1, R2, G1, G2, B1, B2の信号電荷は混色することなく保たれる。この結果、色R, G, Bの2ライン分の信号電荷が図13(b)の水平転送路104d内に収められることになる。2回目の垂直転送後の水平転送は、この色Gの2ラインの信号電荷R1, R2, G1, G2, B1, B2, ...を水平転送路104dからすべて一度に読み出す。この転送処理により2ライン分の信号電荷が通常の1ライン分の読出し時間で読み出されることになる(図14を参照)。すなわち、水平方向における1/2間引きが行われる。

【0053】

この手順で処理することにより、水平および垂直方向にそれぞれ1/2ずつ間引きされるので、全画素読出しに要する時間に比べて所要時間を1/4に短縮化して済ませることが容易にできる。なお、読出し前に高速転送を行って転送路内に信号電荷が残っていないようにするとよい。

【0054】

次に全画素の読出しに対して1/4間引きを行う場合、たとえば、図15に示すようにトランスファゲート信号TG₇にパルスを印加する。このパルスにより信号読出しゲートが1ラインだけをオンになる。この図15の状況を水平同期信号HDの時間的に順に拡大表示したタイミングチャートが図16および図17に示されている。

このようにトランスファゲート信号 TG_7 から得られる駆動信号を撮像部104 に印加している。この駆動信号が供給されると、まず、図18(a) に示すように、2列に隣接する受光素子を見て、たとえば、色R に隣接している左端の色G の列にはトランスファゲート信号 TG_1 , TG_3 、色G と色B に挟まれている色R の列にはトランスファゲート信号 TG_5 , TG_7 という関係でトランスファゲート信号が供給されている。この関係においてトランスファゲート信号 TG_7 が供給されると、2列に並んだ受光素子を4つつ駆動させる際に、1つの受光素子からだけ受光により蓄積された信号電荷が読み出される。この段階でこの信号読出しは全画素数に対して1/4 になっている。以後の垂直（列）方向の転送は、垂直転送路104c内を2段ずつ下方に転送させている（図18(b) を参照）。

【0055】

水平転送路104dに供給された信号電荷は、2段ずつ出力側に向かって転送される（図18(c) を参照）。この転送後、垂直転送が2段行われる（図19(a) を参照）。これにより水平転送路104dには、4ライン分の信号電荷がひとまとめに格納される。この格納された信号電荷は、次の水平転送ですべて読み出される（図19(b) を参照）。このように水平転送することにより、一度に2つ分のラインを読み出して1/2 間引きが行われる。この信号読出しは、水平および垂直の転送を総合的に考慮すると、 $1/4 \times 1/2 = 1/8$ の間引きになっている。なお、トランスファゲート信号は4つのうち、一つを選択すればよい。

【0056】

前述までの例では、水平方向の間引き量が1/2 であった。ここで、垂直の間引き量と同様に水平方向の間引きも1/4 にする転送手順を以下に説明する。図20(a) に示すように、トランスファゲート信号 TG_7 のパルスが供給されることにより、色R1, G1, B1, …、色R3, G3, B3, …の信号電荷が各垂直転送路104cに読み出される。この信号電荷の読出し前には、高速転送を行って転送路に完全に電荷が残っていないようにするとよい。最初の垂直転送は、垂直転送路104c内の信号電荷を2段転送する。この結果、色R1, G1, B1, …が水平転送路104dに供給される（図20(b) を参照）。この後、従来の手順と異なる垂直転送を行う。すなわち、垂直転送路104cに残っている信号電荷すべてを4段ずつ転送する。この転送によ

り、色R3, G3, B3, …の信号電荷が水平転送路104dに供給される。信号読出しが行われた垂直転送路104c直下の水平転送路104dの転送素子では、同色の信号合成、色(R1+R3), (G1+G3), (B1+B3)が行われる(図20(c)を参照)。このとき、信号電荷の読出しが行われなかった垂直転送路104cの直下の水平転送路104dの転送素子では、「空」を加算しても変化なしである。この水平転送路104dは、格納されている信号電荷を2段出力側に向かって転送させる(図20(d)を参照)。

【0057】

この後の垂直転送は、4段の転送を2回繰り返す。1回目の転送では、図21(a)のように色R5, G5, B5が水平転送路104dに供給される。次の2回目の転送により、色R7, G7, B7が水平転送路104dに供給される。これにより、1回目の転送で信号電荷が供給されている転送素子では、同色の信号合成、色(R5+R7), (G5+G7), (B5+B7)が行われる(図21(b)を参照)。この同色の信号合成により、さらに信号電荷を水平方向に1/2間引きすることで、水平方向の転送における間引きがトータルの1/4間引きが行われる。この信号合成の後に、水平転送路104dに格納されている信号すべてを出力させる。この信号読出しは、全画素に対して $1/4 \times 1/4 = 1/16$ の間引きになる。

【0058】

以上のように構成することにより、高画素化の要求を満たすために行ってきたことが二律背反的に高速の信号電荷の読出しを妨げている現状を使用する色すべてを的確に読み出して比較的容易に解決することができる。これにより、撮像部からの信号電荷を高速に読み出す要求の高いAE, AWBの調整制御に用いることができる。撮像部が測光センサの役割を果たしてくれるので、専用の測光センサを設けなくて済ませることができる。

【0059】

【発明の効果】

このように本発明の固体撮像装置によれば、モード指定手段でモードを設定し、この指定したモードの信号を制御手段に供給する。この供給により制御手段は、駆動信号生成手段を制御して駆動信号を生成する。撮像手段には、同色のフィルタが列方向に配された色分解手段を介して入射光が供給される。撮像手段は、

この入射光を各受光素子で光電変換し、指定のモードに応じて駆動信号生成手段から供給される駆動信号を信号読出し手段に供給し、信号電荷の飛越し転送を行う。この際に、色分解手段の色フィルタ配列を考慮してすべての色に関わる信号が駆動信号に応じて読み出されることにより、高画素化された場合、色を限定することなく信号読出しの所要時間の短縮化を図っているため、この所要時間の短縮が要求される、たとえば、AE、AWB の調整制御で有効に機能させることができる。

【0060】

また、本発明の信号読出し方法によれば、信号電荷の読出しを全画素読出しモードと信号電荷の読出しを間引く間引き読出しモードかを選択し、この選択に応じた信号電荷の読出しを行う駆動信号を生成させ、かつこの駆動信号の供給先を選択して供給する。また、入射光を三原色RGB にそれぞれ色分解し、この色分解工程で色分解された入射光を複数の受光素子のそれぞれで受光する。この撮像工程の後、特に、間引き読出しモードでは複数の受光素子のうち、読み出すラインの受光素子に対応する信号電荷だけを駆動信号によりフィールドシフトさせ、以降では色分解の色フィルタの配置を考慮して飛越し転送された信号電荷を列方向に有効な転送し、この信号電荷のラインシフトを経て画素混合と信号読出ししない列の「空」の信号電荷の合成を行って、複数のラインの信号をまとめている。このラインシフトされた信号電荷を水平方向に転送することにより、全画素読出しモードの信号読出しに比べてすべての色を含む信号電荷の読出しが非常に短い時間で完了させることができる。この方法により読出した信号電荷を用いた調整や制御を行わせることが従来のように行わせることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る固体撮像装置をデジタルスチルカメラに適用した際の概略的な構成を示すブロック図である。

【図2】

図1の撮像部において、ハニカム配置された受光素子と垂直転送路の関係を説明する入射光側から見た模式図である。

【図3】

図1の撮像部の入射光側に一体的に配されるハニカム型ストライプパターンの色分解フィルタのフィルタ配置を示す模式図である。

【図4】

図1の撮像部において、受光素子、信号読出しゲート、垂直転送路の転送素子および水平転送路の接続関係ならびに供給される駆動信号の関係を示す模式図である。

【図5】

図1の駆動信号生成部において全画素読出しを行う際に信号発生部で生成される垂直同期信号、垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号のそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図6】

図5の垂直同期信号の立上がり近傍を時間的に拡大した際の垂直同期信号、垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号のそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図7】

図6の水平同期信号の立上がり近傍を時間的に拡大した際の垂直同期信号、水平同期信号、垂直タイミング信号、トランスファゲート信号、駆動信号および駆動信号により生成されるポテンシャルのそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図8】

図1の撮像部の4相駆動の信号生成に用いる各垂直タイミング信号の位相関係を説明するタイミングチャートである。

【図9】

図1の撮像部を測光制御モードで1ラインおきに信号電荷を読み出す駆動を行わせる際に信号発生部が生成する垂直同期信号、水平同期信号、垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号のそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図10】

図9に示したトランスファゲート信号の供給により実際に読み出される受光素子と読み出されない受光素子との位置関係を説明する模式図である。

【図11】

図9の信号発生部が生成した信号に基づいて供給された駆動信号に応動する信号電荷の読出しにおけるフィールドシフト、垂直転送および水平転送の各状態を説明する模式図である。

【図12】

図11の信号読出しの後に行われる、垂直転送および水平転送の各状態を説明する模式図である。

【図13】

図11および図12の間引きを改良した手順について垂直転送および水平転送の各状態を説明する模式図である。

【図14】

図13の改良型の間引き手順の続きの状態を説明する模式図である。

【図15】

図1の撮像部を測光制御モードにおいて、垂直方向に1/4間引きを行う際のタイミング関係を説明するタイミングチャートである。

【図16】

図15の垂直同期信号の立上がり近傍を時間的に拡大した際の垂直同期信号、垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号のそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図17】

図16の水平同期信号の立上がり近傍を時間的に拡大した際の垂直同期信号、水平同期信号、垂直タイミング信号およびトランスファゲート信号のそれぞれの関係を説明するタイミングチャートである。

【図18】

図15の垂直方向への1/4間引きと図13の改良型の間引き(1/2)の転送手順を説明する模式図である。

【図19】

図18の転送後の撮像部における信号電荷の流れを説明する模式図である。

【図 20】

図15の垂直方向への1/4 間引きおよび2回の画素混合を含む改良型の間引き（1/4）の転送手順を説明する模式図である。

【図 21】

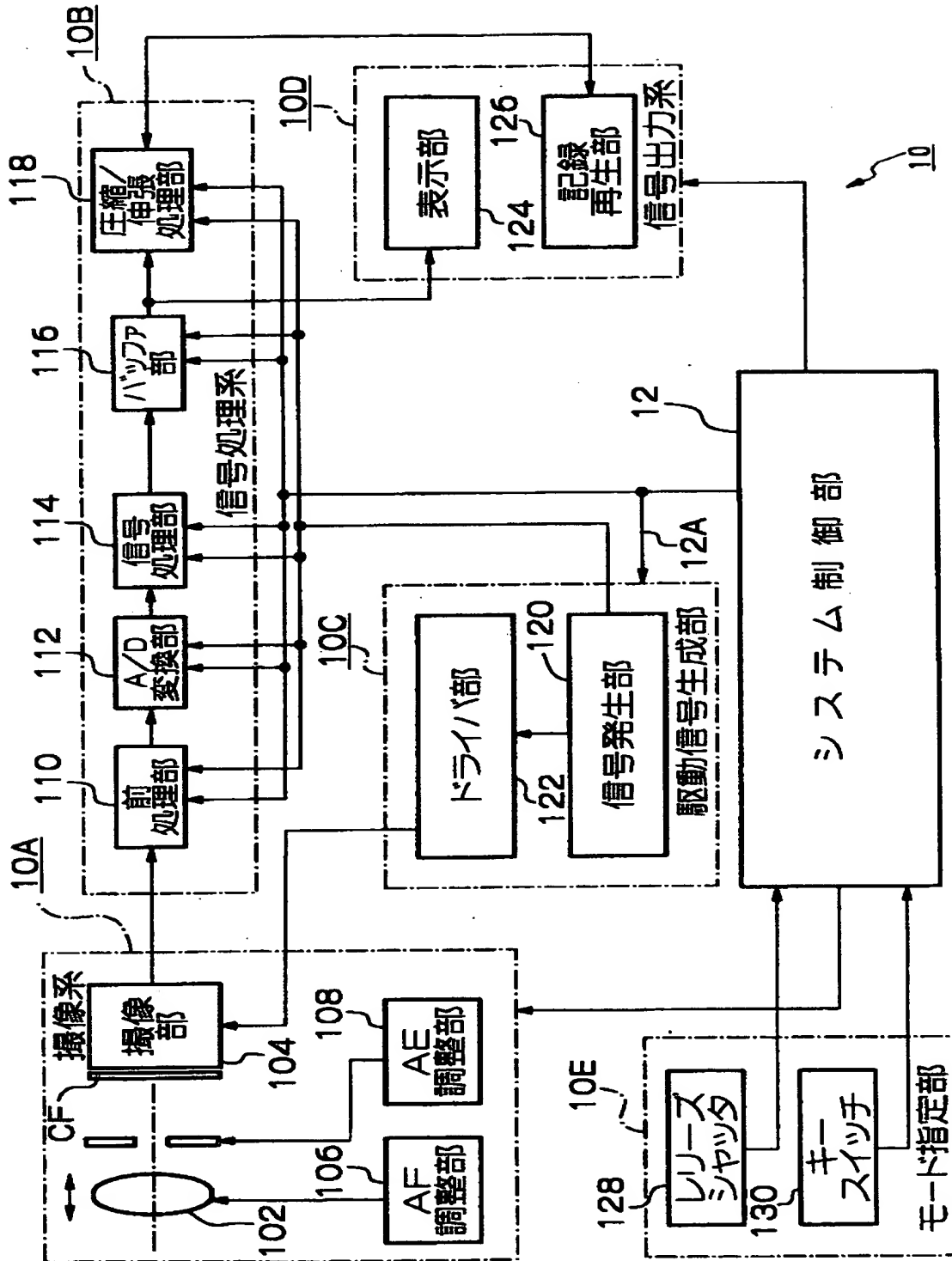
図20の転送後の撮像部における信号電荷の流れを説明する模式図である。

【符号の説明】

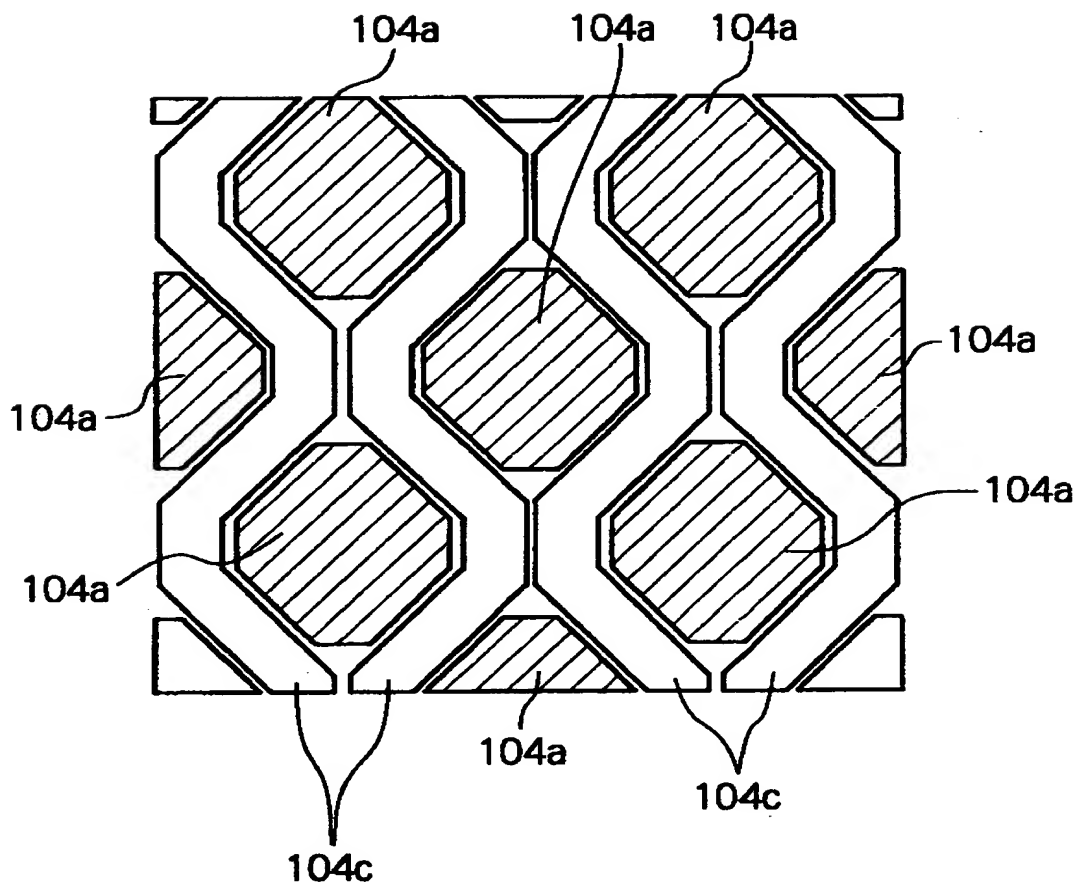
- 10 デジタルスチルカメラ
- 12 システム制御部
- 10A 撮像系
- 10B 信号処理系
- 10C 駆動信号生成部
- 10D 信号出力系
- 10E モード指定部
- 104 撮像部
- 106 AF調整部
- 108 AE調整部
- 120 信号発生部
- 122 ドライバ部
- 104a 受光素子
- 104b 信号読出しゲート（トランスファゲート）
- 104c 垂直転送路
- 104d 水平転送路
- 104e 出力アンプ
- V1～V8 転送素子

【書類名】 図面

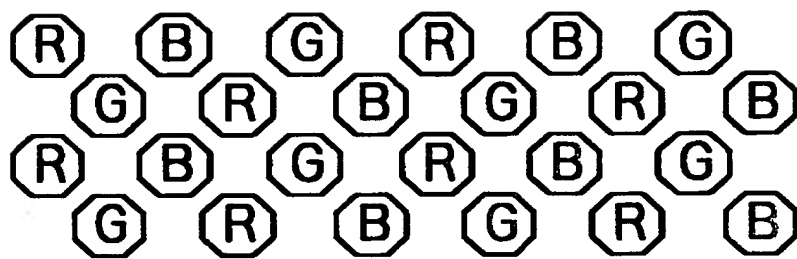
【図 1】



【図 2】

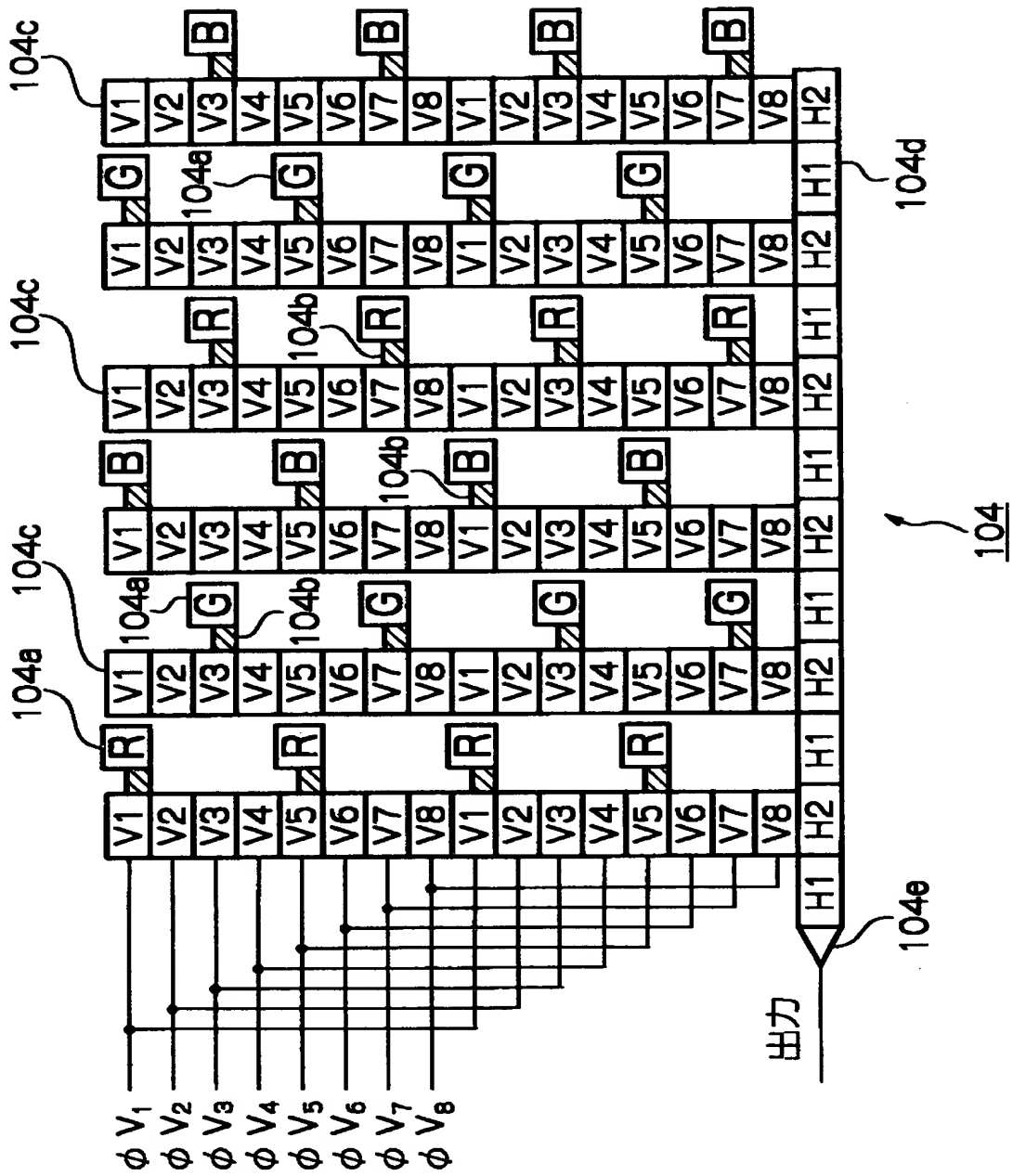


【図 3】

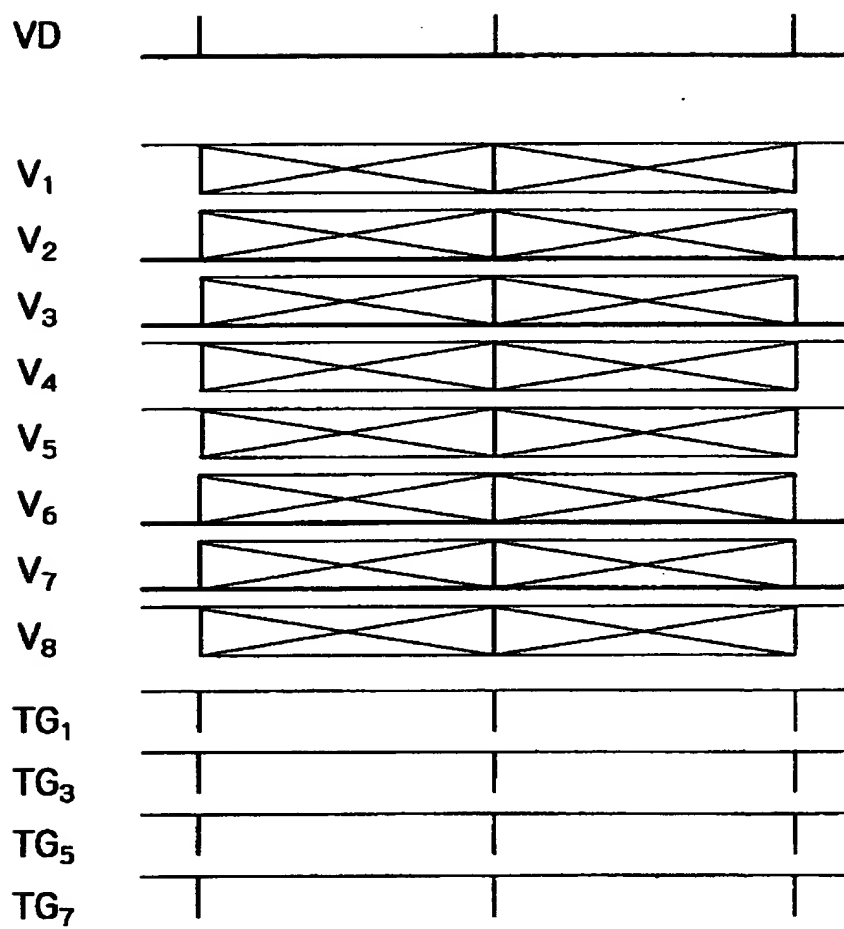


CF

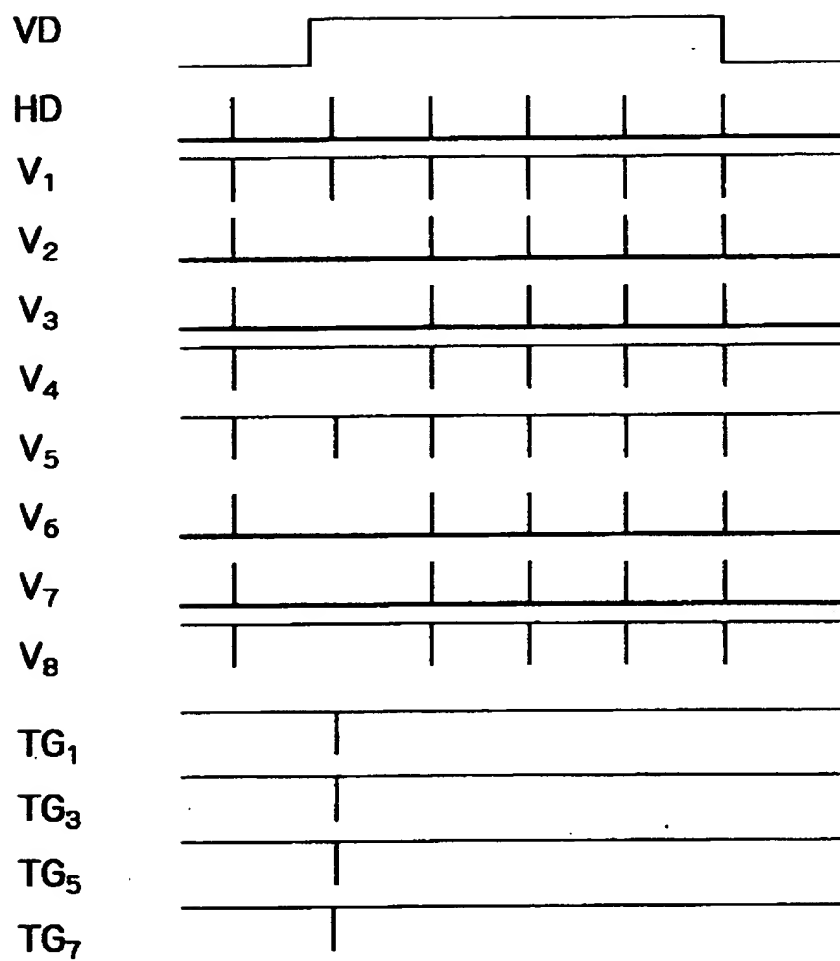
【図 4】



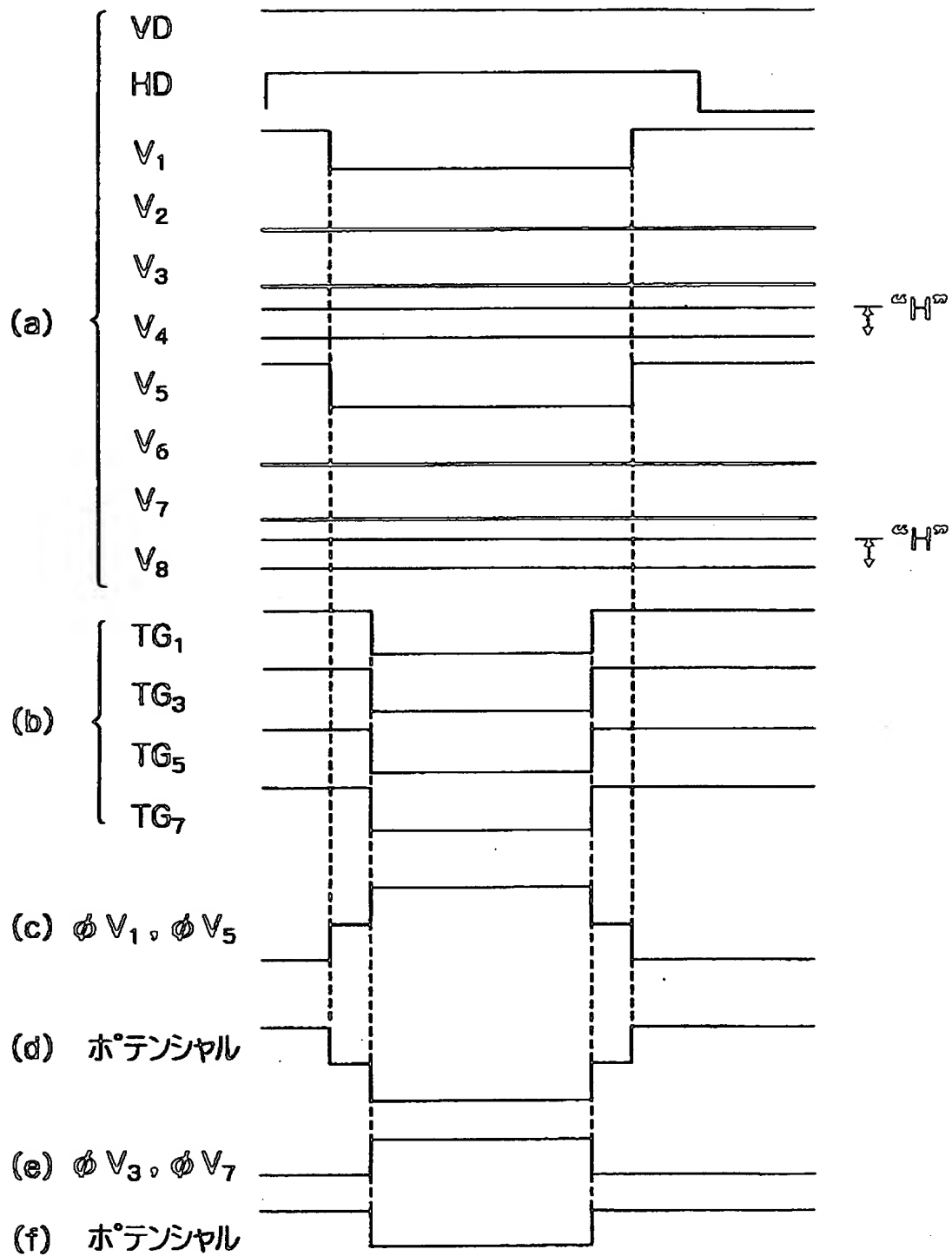
【図 5】



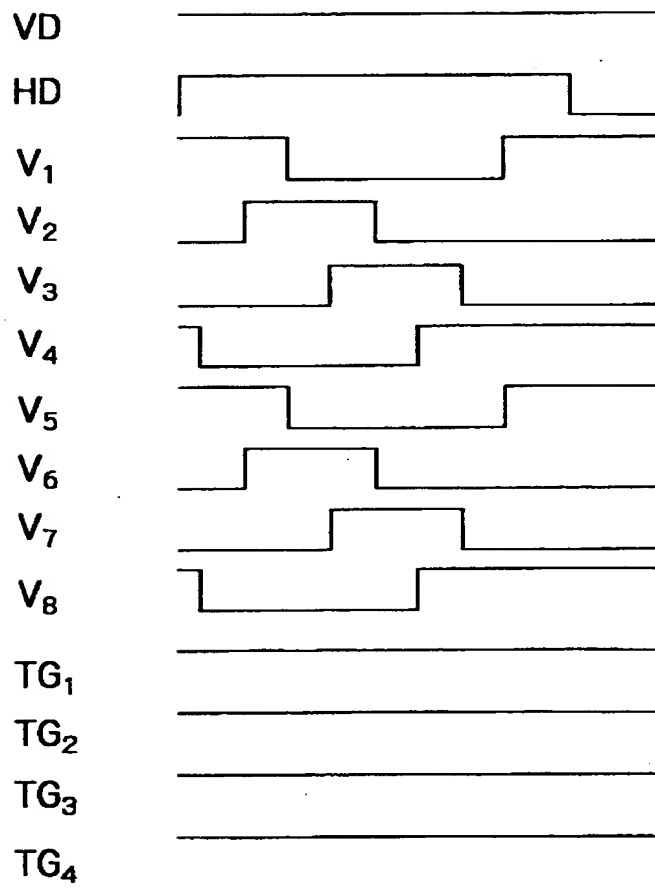
【図6】



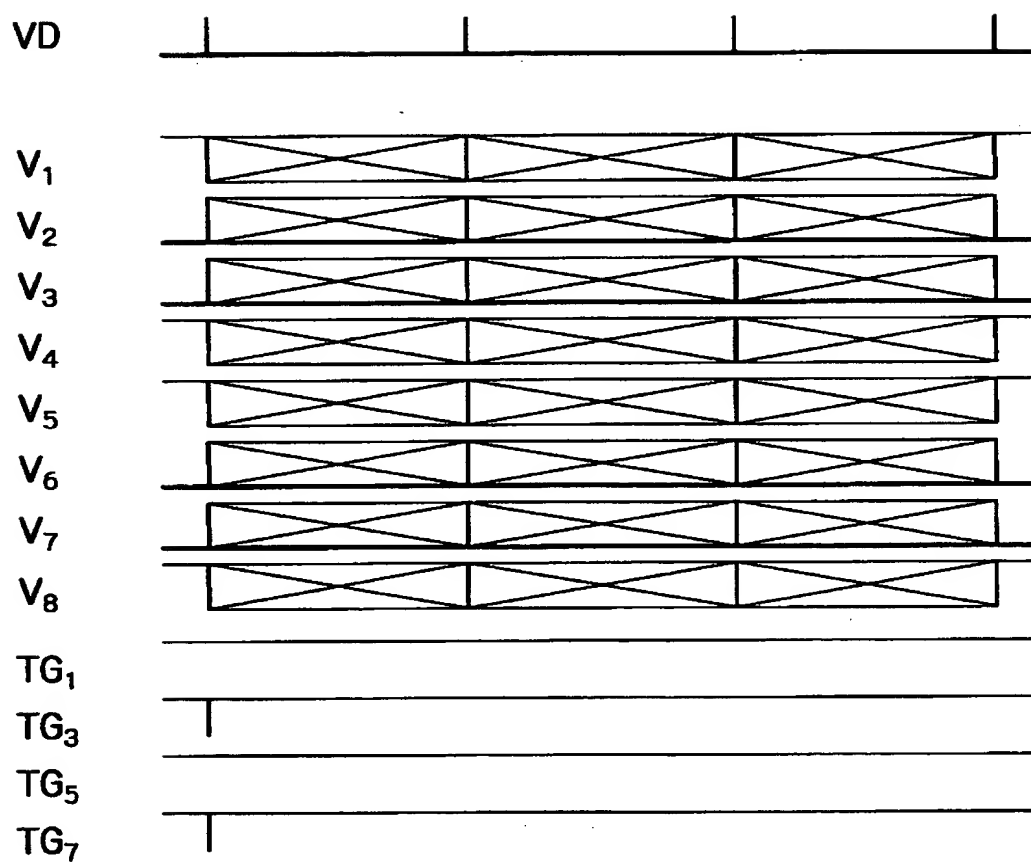
【図 7】



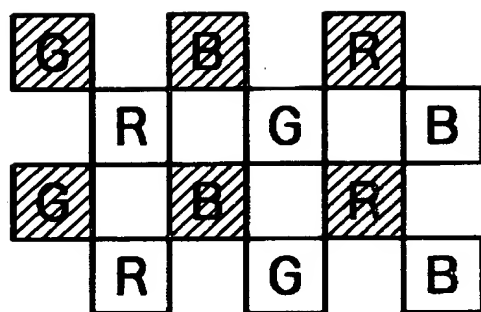
【図 8】



【図9】



【図 10】



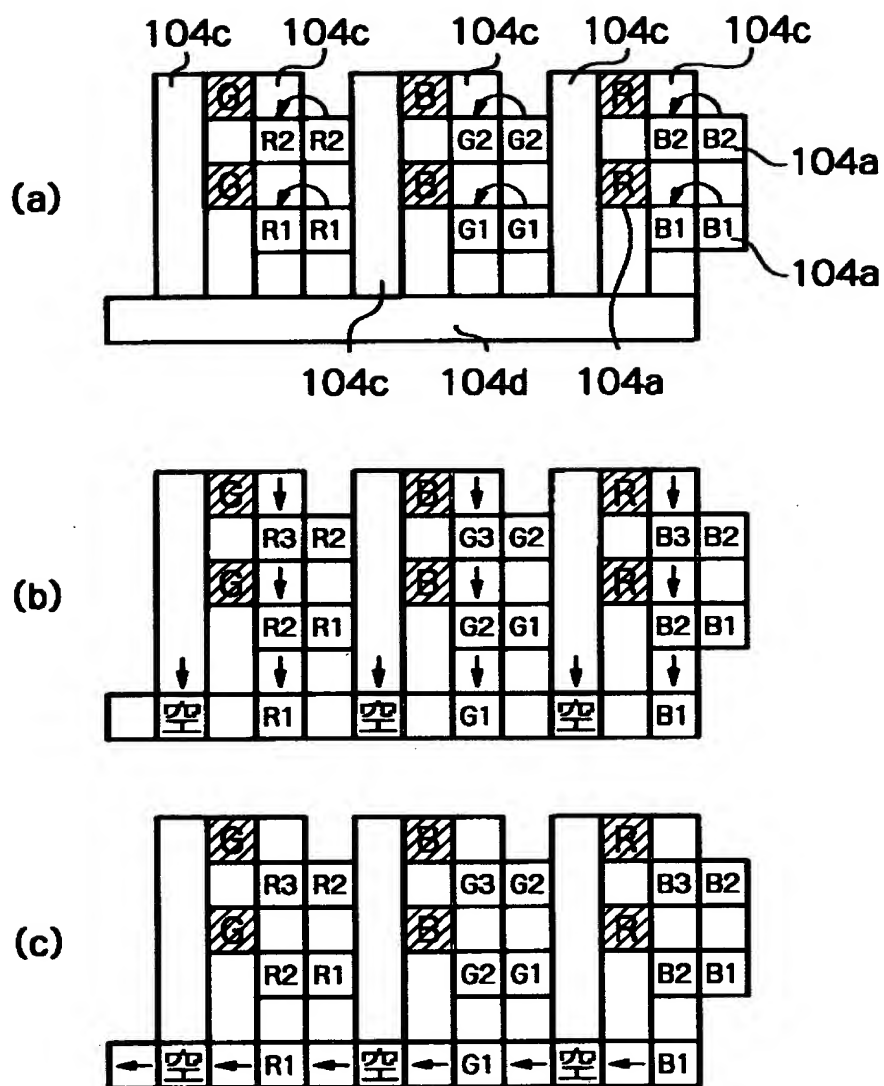
TG₁ オフ

TG₃ オン

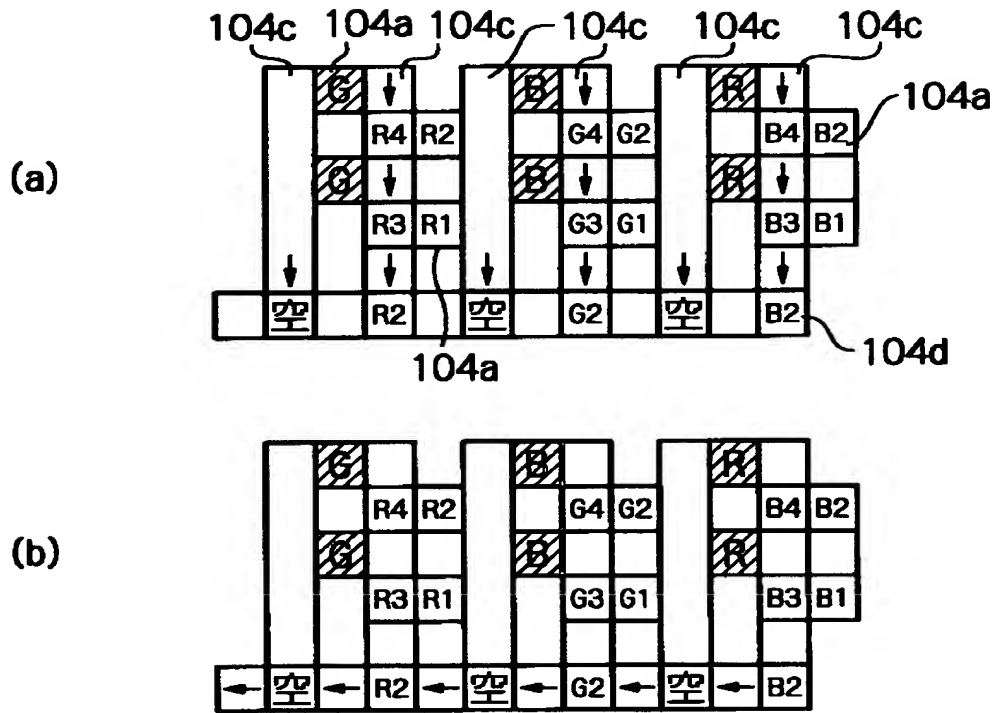
TG₅ オフ

TG₇ オン

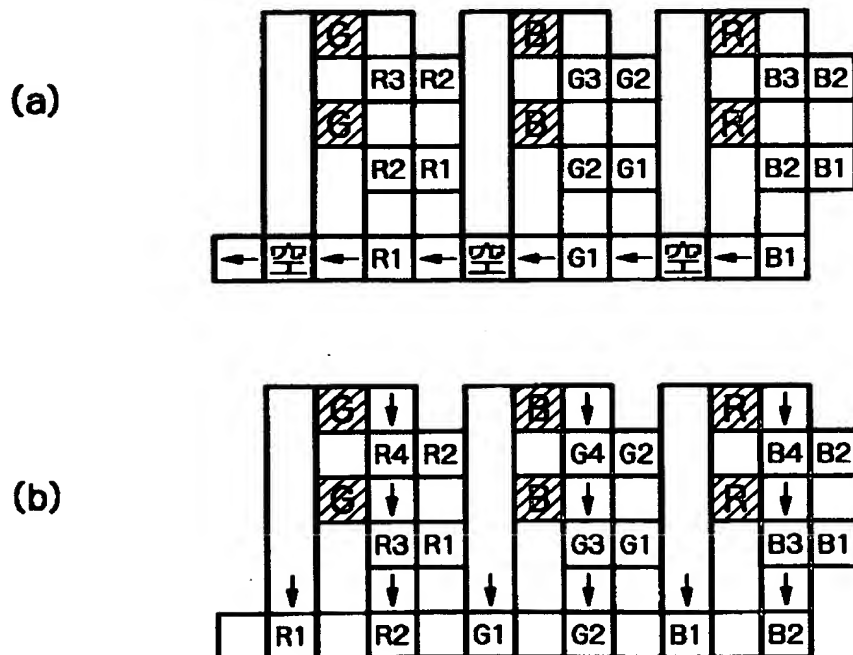
【図 11】



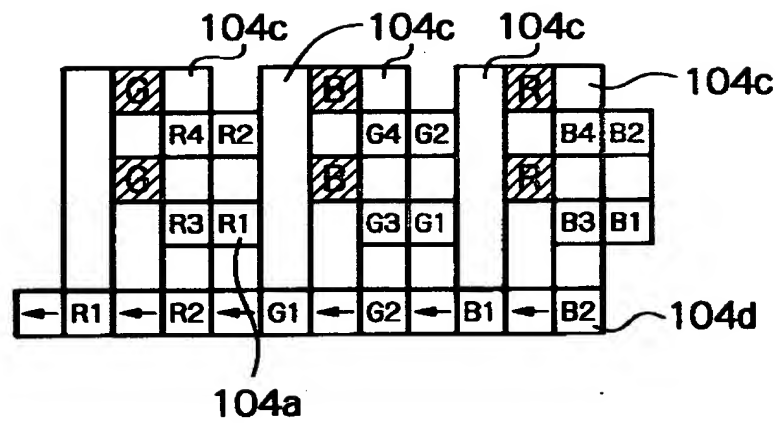
【図 1 2】



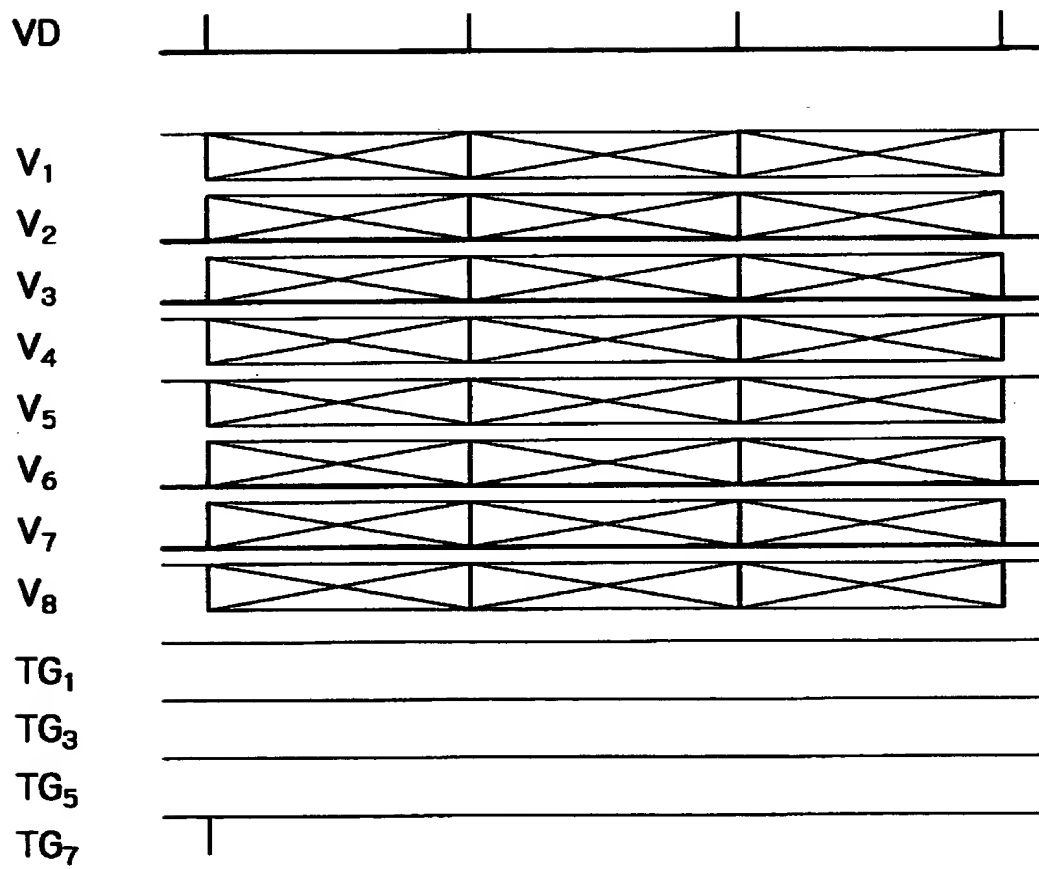
【図 1 3】



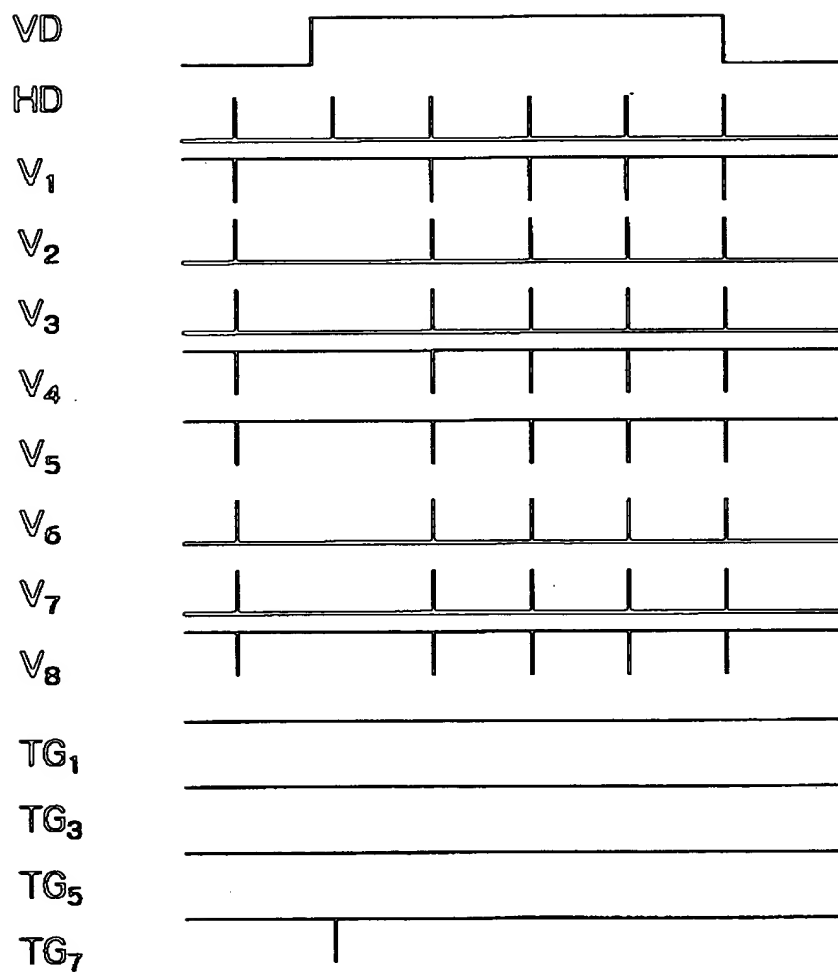
【図 14】



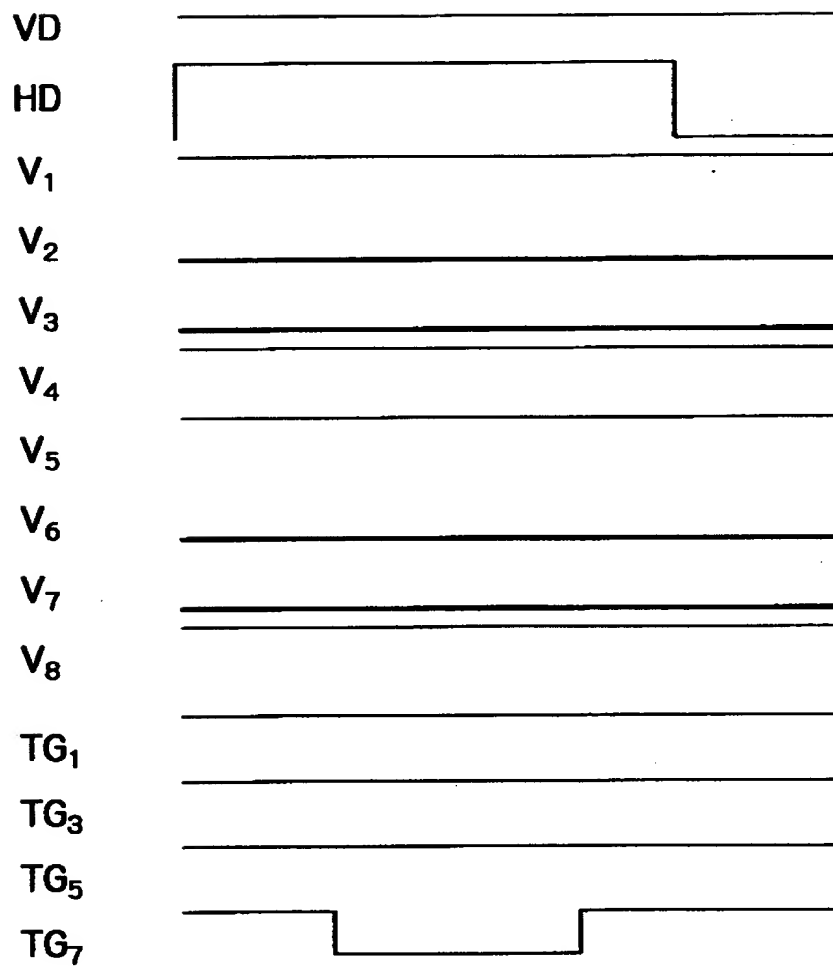
【図 15】



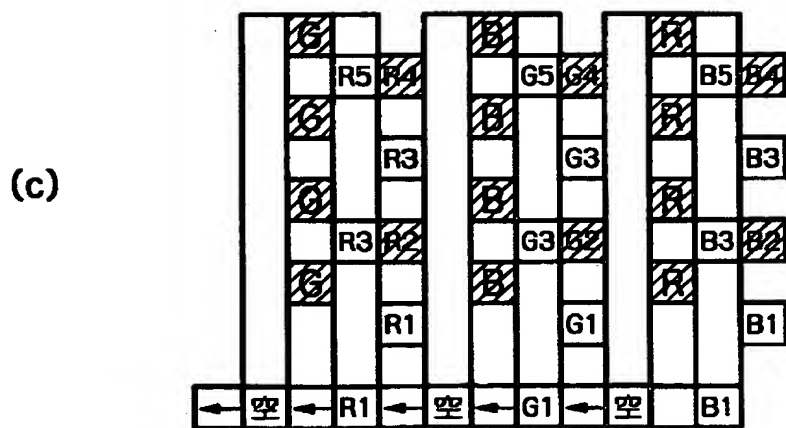
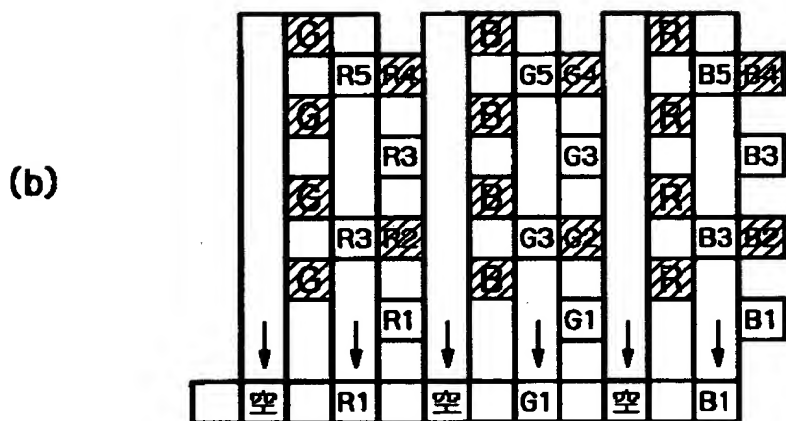
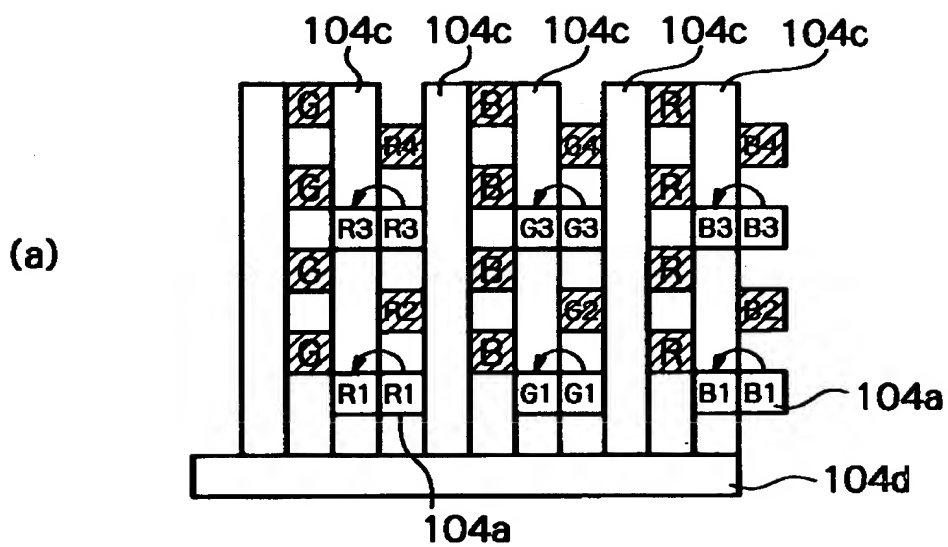
【図 16】



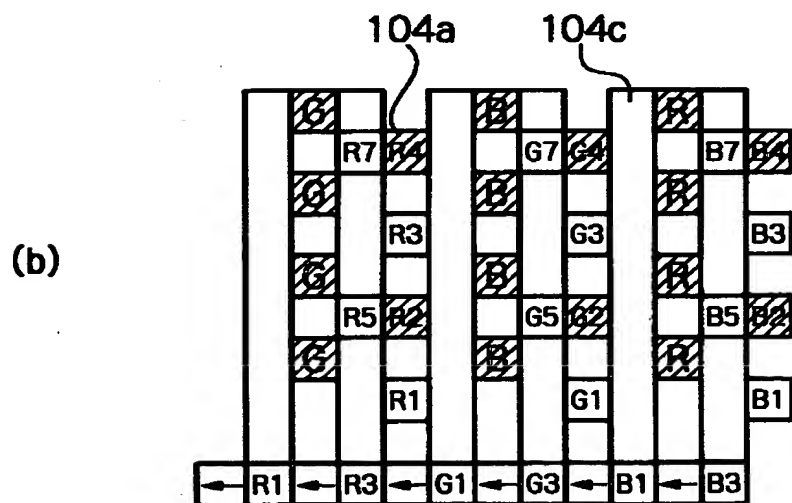
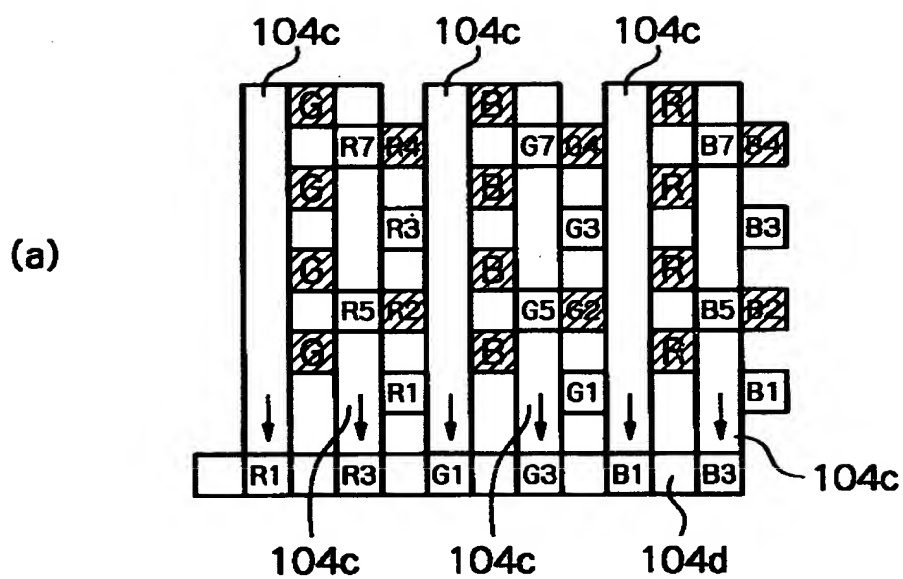
【図 17】



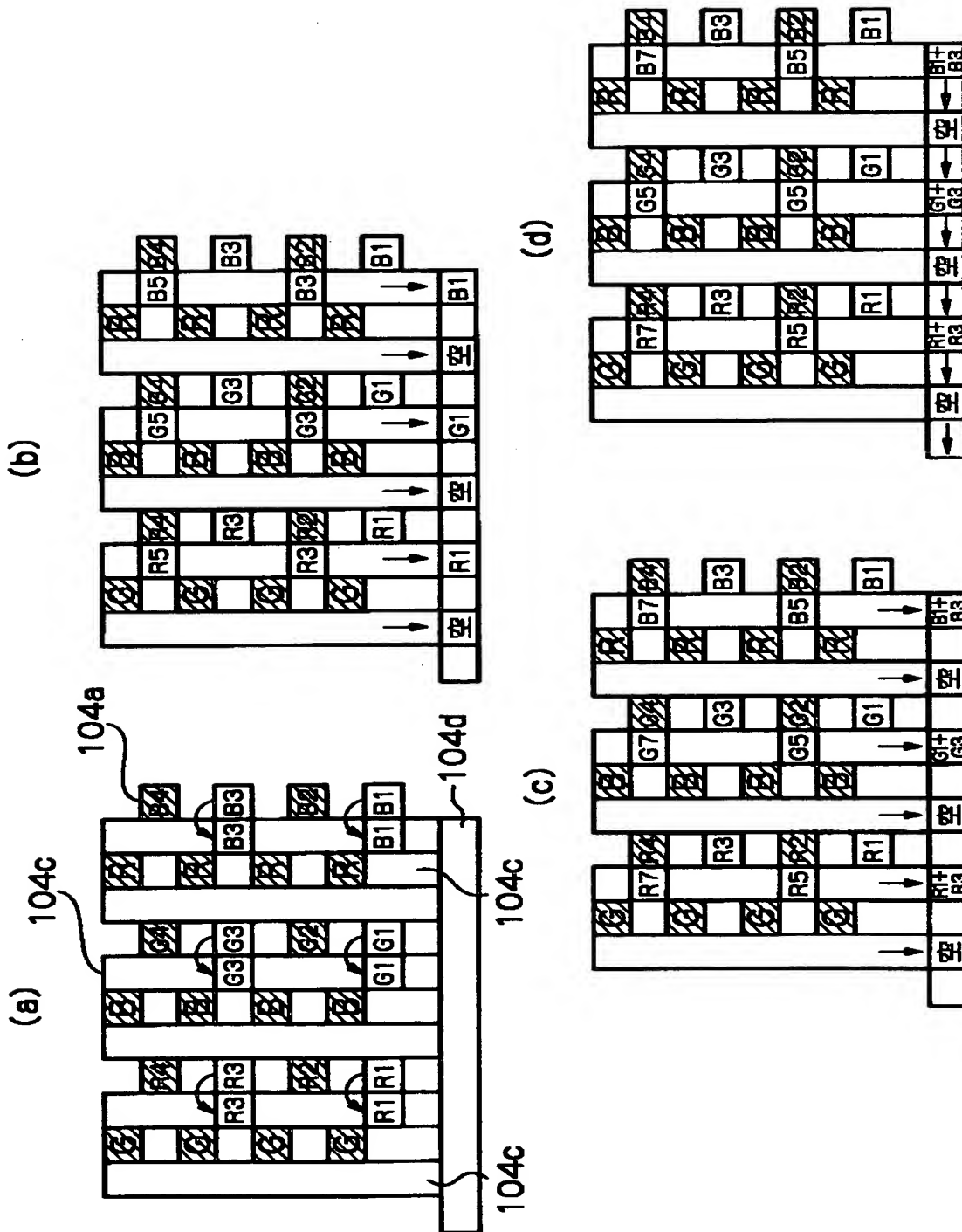
【図 18】



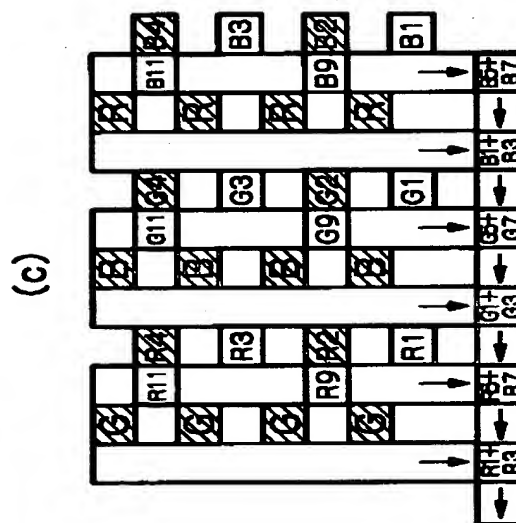
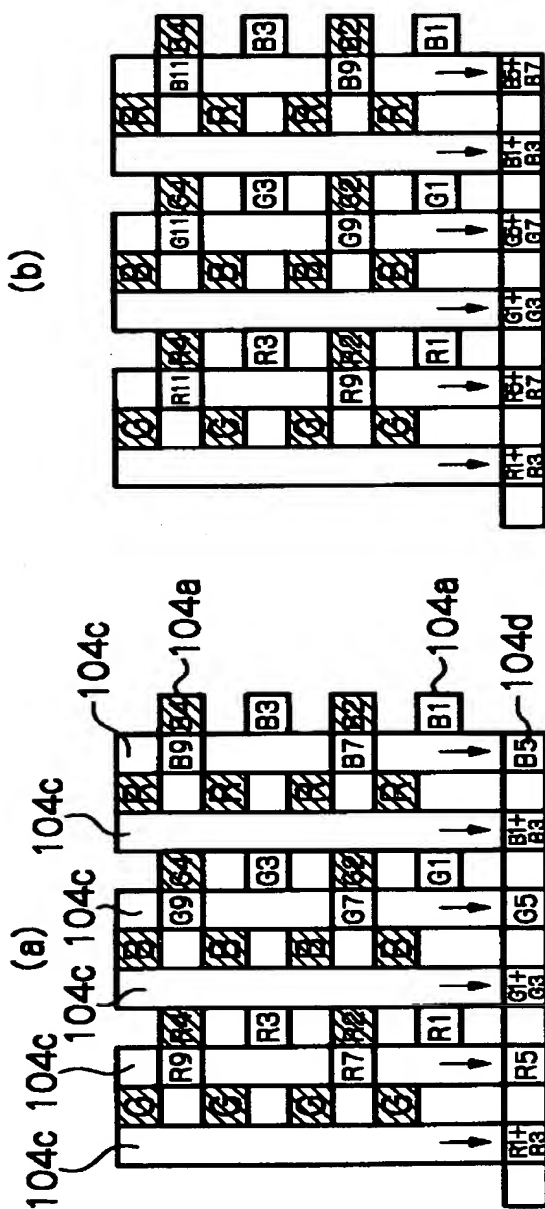
【図 19】



【图 20】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハニカム型に配された受光素子から色分解に用いた色すべてを含む撮像信号で、たとえば、AEの制御が行える固体撮像装置および信号読出し方法の提供。

【解決手段】 デジタルスチルカメラ10は、モード指定部10E でモードを設定し、指定したモードの信号をシステム制御部12に供給する。システム制御部12は、これにより駆動信号生成部10C を制御して駆動信号を生成する。撮像部104 には、同色のフィルタが列方向に配された色分解フィルタCFを介して入射光が供給される。撮像部104 は、この入射光を各受光素子で光電変換し、指定のモードに応じた駆動信号生成部10C からの駆動信号を信号読出しゲート（図示せず）に供給し、信号電荷の飛越し転送を行う。この際に、色分解フィルタCFの色フィルタ配列を考慮してすべての色に関わる信号が駆動信号に応じて読み出す。この読み出した信号を用いてAF調整部106 、AE調整部108 を調整制御する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社